

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO



**CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS E UTILIZAÇÃO DE DUAS PRAIAS
DO CONCELHO DE CASCAIS,
DURANTE O PERÍODO ESTIVAL**

Dina Rute Antunes Nunes

MESTRADO EM GEOGRAFIA FÍSICA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO



**CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS E UTILIZAÇÃO DE DUAS PRAIAS
DO CONCELHO DE CASCAIS,
DURANTE O PERÍODO ESTIVAL**

Dina Rute Antunes Nunes

DISSERTAÇÃO ELABORADA COM VISTA À OBTENÇÃO DE GRAU MESTRE
EM GEOGRAFIA FÍSICA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
APRESENTADA AO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR DOUTOR HENRIQUE ANDRADE

2012

Agradecimentos

Ao meu orientador, o Professor Doutor Henrique Andrade por toda a disponibilidade apresentada e pelos inúmeros conhecimentos que me foi transmitindo ao longo deste processo.

À Câmara Municipal de Cascais, em especial ao Geógrafo João Diniz, da Agência Cascais 21, pelo apoio prestado ao longo da realização do estágio curricular no Complexo Multiserviços da Câmara.

Aos bons amigos que, durante este período, por vezes foram negligenciados, involuntariamente.

Em último, mas os mais importantes, aos meus pais e à minha irmã, pelo incentivo e apoio incondicional dado durante todo o meu percurso académico, até mesmo nos momentos menos bons. Sem eles não teria sido possível. Um muito obrigado.

Resumo

O conforto Bioclimático é uma temática relevante em qualquer região do mundo, mas adquire uma maior importância em áreas turísticas. Cascais é um concelho muito vocacionado para a atividade turística, principalmente durante o período estival, recebendo um elevado número de visitantes que procuram as belas praias distribuídas ao longo da linha de costa.

Neste relatório é desenvolvido um estudo sobre o conforto bioclimático, em duas praias do concelho de Cascais (Crismina e Moitas), durante o Verão. O objetivo é compreender a influência dos elementos atmosféricos sobre a utilização das áreas balneares. O estudo foi possível através da recolha de dados climáticos (temperatura do ar, velocidade de vento e nebulosidade e tendo sido calculado o índice bioclimático *Physiological Equivalent Temperature* (PET)) e através da recolha de dados dos frequentadores da praia (características pessoais e comportamentos). A regressão linear foi utilizada para analisar a relação entre os elementos climáticos e os dados dos utilizadores.

Embora próximas, as duas praias apresentaram discrepâncias nas condições atmosféricas, no tipo de ocupação e na relação entre ambos. Na praia da Crismina, a temperatura do ar tende a ser mais baixa e a velocidade de vento mais elevada, comparativamente à praia das Moitas. No que respeita à ocupação do areal, por norma, a praia das Moitas é mais frequentada do que a praia da Crismina. As características e comportamentos dos indivíduos que usufruem das praias, também, são variáveis.

Os resultados indicam diferentes realidades de conforto bioclimático, nas áreas de estudo. Através deste estudo é fornecido um contributo importante para esta temática, no concelho de Cascais, podendo, futuramente, ser usado em estratégias mais sustentadas.

Palavras –chave: bioclimatologia, conforto, praia, utilizadores, parâmetros climáticos, PET

Abstract

Bioclimatic comfort is a relevant issue in any region of the world, but acquires a greater importance in touristic areas. Cascais is an area connected to touristic activity, receiving a high number of visitors that uses the beautiful beaches distributed along the coastline, mainly during summer.

In this report is developed a bioclimatic comfort study, in two beaches of Cascais (Crismina e Moitas), during summer. The aim is to understand the influence of atmospheric elements on the use of bathing areas. The study was possible by collecting climatic data (air temperature, wind velocity and cloudy were consider to determinate the atmospheric conditions and calculated a bioclimatic index - Physiological Equivalent Temperature (PET) and through the collect beaches users data. User data encompassed some personal characteristics and behaviors. Linear regression was used to analyze the relation between climatic elements and the user data.

Although the proximity, the two beaches showed differences in the atmospheric conditions, in the type of occupation and in the relation between them. On Crismina beach, air temperature tends to be lower and the wind velocities higher, comparatively to Moitas beach. The sand occupation at the Moitas beach is more crowded than the Crismina beach. The behaviors and characteristics of individuals are variables too.

The results indicate different realities of bioclimatic comfort, in the study areas. Through this study is provided a important contribution to this theme, in Cascais, and in future may be used in sustained strategies.

Key words: bioclimatology, Comfort, beach, users, climatic parameters, PET

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
2. CONFORTO BIOCLIMÁTICO – UM PEQUENO ENQUADRAMENTO	2
2.1. Clima e conforto nas áreas balneares	2
2.2. Conforto Térmico	2
2.3. Conforto e sensação Térmica	4
2.4. Índices Bioclimáticos	5
2.5. Estudos de conforto bioclimático	6
3. ÁREA DE ESTUDO	7
3.2. Outros elementos físicos com relevância	11
3.3. Praia da Crismina e Praia das Moitas	13
3.3.1. Praia da Crismina	13
3.3.2. Praia das Moitas	15
4. METODOLOGIA	17
4.1. Recolha de dados	17
4.1.1. Dados Climáticos	17
4.1.1.1. Verão de 2010	18
4.1.1.2. Verão de 2011	20
4.1.1.3. Problemas na recolha de dados	22
4.1.2. Dados dos utilizadores da praia	23
4.2. Análise de Dados	25
4.2.1. Dados Climáticos	25
4.2.2. Dados dos utilizadores da praia	27
4.2.3. Relação dos dados climáticos com os dados dos utilizadores da praia	28
4.2.3.1. Métodos de análise estatística – regressão linear	28
5. ANÁLISE DOS DADOS	29
5.1. Análise do estado do tempo presente	29
5.1.1. Praia da Crismina	29
5.1.2. Praia das Moitas	33
5.1.3. Comparação entre a praia da Crismina e praia das Moitas	35
5.2. Análise dos utilizadores da praia	37

5.2.1. Praia da Crismina	37
5.2.2. Praia das Moitas.....	39
5.2.3. Comparação entre a praia da Crismina e a praia das Moitas.....	43
5.3. Relação entre condições atmosféricas e utilização das praias	44
5.3.1. Praia da Crismina	44
5.3.2. Praia das Moitas.....	55
5.4. Comparação entre a praia da Crismina e a praia das Moitas	65
7. CONCLUSÃO.....	69
BIBLIOGRAFIA	73
ANEXOS	78

Índice de Figuras

Figura 1 - Equação do Balanço Energético, segundo Fanger (1972), com as transferências de calor entre o corpo humano e a atmosfera (VDI 3787 (1997), citado por Andrade (1998))	3
Figura 2 - Variáveis influenciadoras do conforto bioclimático.....	4
Figura 3 - Área de Estudo	8
Figura 4 - Percentagem de observações anuais dos vários rumos do vento na Estação Climatológica do Cabo da Roca, com base nas normais Climatológicas de 1931-1960 (Neves, 2006).....	10
Figura 5 - Nevoeiro de advecção na praia da Crismina (26 de Agosto de 2010).	10
Figura 6 - Número médio mensal de dias com nevoeiro na estação climatológica do Cabo da Roca, com base nas normais climatológicas de 1931-1960 (Neves, 2006).....	10
Figura 7 - Carta Geológica do concelho de Cascais (Legenda: anexo 1)	11
Figura 8 - Carta hipsométrica do Concelho de Cascais	12
Figura 9 - Localização da praia da Crismina e da praia das Moitas (Ortofotomapa 2009)	13
Figura 10 - Praia da Crismina.....	14
Figura 11 - Praia da Crismina – vista de Sul/Sudoeste a 5 de Agosto de 2012	14
Figura 12 - Praia das Moitas (fonte: Google Earth).....	16
Figura 13 - Praia das Moitas - Vista de Oeste a 3 de Agosto de 2011.....	16
Figura 14 - Data logger Testo 400 (fonte: http://www.testo.kr)	19
Figura 15 - Localização do registador, na praia da Crismina, no ano de 2010 e no ano de 2011....	19
Figura 16 - Localização do registador, na praia das Moitas, no ano de 2010 e no ano de 2011....	20
Figura 17 - Registador Tinytag Plus (fonte: www.geminidataloggers.com).....	21
Figura 18 - Área de estudo considerada – praia da Crismina (Google earth)	23
Figura 19 - Área de estudo considerada – praia das Moitas (Google earth)	24
Figura 20 - Sobreposição de imagens.....	24
Figura 21 - Interface do RayMan.....	27
Figura 22 - Tipos de vento registados, de acordo com a escala de Beaufort, na praia da Crismina.....	31
Figura 23 - Sensação Térmica, na praia da Crismina.....	33
Figura 24 - Tipos de vento registados, de acordo com a escala de Beaufort, na praia das Moitas.	34
Figura 25 - Distribuição da Sensação Térmica, na praia das Moitas.	35
Figura 26 - Classes de afluência, na praia da Crismina.....	39
Figura 27 - Classes de afluência, na praia das Moitas.....	42
Figura 28 - Classes de afluência, na praia das Moitas, em termos médios e por período - excluindo o mês de Setembro.....	42
Figura 29 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar, na praia da Crismina.....	45
Figura 30 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar, no C3, na praia da Crismina.....	46
Figura 31 - Relação entre o nº de utilizadores e o índice PET, no C3, na praia da Crismina.....	47

Figura 32 - Relação entre o nº de utilizadores jovens aparentes e a temperatura do ar, no C2 e C3, na praia da Crismina.....	49
Figura 33 - Relação entre o nº de utilizadores adultos aparentes e a temperatura do ar, no C3, na praia da Crismina.....	49
Figura 34 - Relação entre o nº de utilizadores idosos aparentes e a temperatura do ar, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina.....	50
Figura 35 - Relação entre o nº de utilizadores jovens aparentes e o índice PET, no C3, na praia da Crismina.....	51
Figura 36 - Relação entre o nº de utilizadores adultos aparentes e o índice PET, no C1, na praia da Crismina.....	51
Figura 37 - Relação entre o nº de utilizadores idosos aparentes e o índice PET, no C1 e C3, na praia da Crismina.....	52
Figura 38 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a velocidade do vento, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina.....	53
Figura 39 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a temperatura do ar, no C1, na praia da Crismina.....	53
Figura 40 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina.....	54
Figura 41- Relação entre a % de utilizadores na água e a temperatura do ar, no C3, na praia da Crismina.....	55
Figura 42 - Relação entre a % de utilizadores na água e o índice PET, no C3, na praia da Crismina.....	55
Figura 43- Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura, o vento e a nebulosidade, na praia das Moitas.....	56
Figura 44 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar, no M1 e M3, na praia das Moitas,	57
Figura 45 - Relação entre o nº de utilizadores e velocidade do vento, no M1 e M2, na praia das Moitas	57
Figura 46- Relação entre o nº de utilizadores e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas	59
Figura 47- Relação entre o nº de utilizadores jovens aparentes e a velocidade do vento, no M2, na praia das Moitas	60
Figura 48 - Relação entre o nº de utilizadores adultos aparentes e a temperatura do ar, no M1, na praia das Moitas	60
Figura 49 - Relação entre o nº de utilizadores jovens aparentes e o índice PET, no M1, na praia das Moitas.....	61
Figura 50 - Relação entre o nº de utilizadores adultos aparentes e o índice PET, no M1 e M2, na praia das Moitas.....	62
Figura 51 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a temperatura do ar, no M3, na praia das Moitas.....	63
Figura 52 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e o índice PET, no M3, na praia das Moitas..	63
Figura 53 - Relação entre a % de utilizadores na água e a velocidade do vento, no M1, na praia das Moitas.....	64

Figura 54 - Relação entre a % de utilizadores na água e a temperatura do ar, no M1 e M3, na praia das Moitas.....	64
Figura 55 - Relação entre a % de utilizadores na água e o índice PET, no M1 e M3, na praia das Moitas	64

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Variáveis (climáticas e de carácter pessoal) que influenciam os processos físicos de transferência de calor entre o corpo humano e a atmosfera	3
Tabela 2 - Escala de sensação térmica (Adaptado de Hensel, 1981 citado por Parsons, 1993 citado por Andrade, 2003)	5
Tabela 3 - Correspondência entre a escala do PMV e do PET, com sensação térmica, com o esforço de termorregulação e com a percentagem de pessoas desconfortáveis	6
Tabela 4 - Dias de trabalho de campo em 2010.....	18
Tabela 5 - Dias de trabalho de campo em 2011.....	18
Tabela 6 - Horários da recolha de dados, com a respetiva descrição do período, na praia da Crismina e na praia das Moitas	21
Tabela 7 - Escala de Vento de Beaufort (Met Office, 2010 - adaptado)	26
Tabela 8 - Classes de Afluência às praias	28
Tabela 9 - Dias de trabalho de campo em 2010.....	29
Tabela 10 - Dados climáticos (valores médios) registados, na praia da Crismina.....	30
Tabela 11 - Dados registados nos diferentes períodos (C1, C2 e C3), na praia da Crismina.....	30
Tabela 12 - Sensação Térmica ocorrida na praia da Crismina.....	32
Tabela 13- Dados climáticos (valores médios) na praia das Moitas.	33
Tabela 14 - Dados climáticos registados nos diferentes períodos (M1, M2 e M3), na praia das Moitas	34
Tabela 15 - Sensação Térmica ocorrida na praia das Moitas.....	35
Tabela 16 - Dados dos utilizadores registados na praia da Crismina (com base no anexo II)...	37
Tabela 17 - Nº médio de pessoas, nos diferentes períodos (C1, C2 e C3), na praia da Crismina....	39
Tabela 18 - Dados dos utilizadores registados na praia das Moitas (com base no anexo III).....	40
Tabela 19- Nº médio de pessoas, nos diferentes períodos (M1, M2 e M3), na praia das Moitas...	41
Tabela 20 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar (T), a velocidade do vento (V) e a nebulosidade (N), na praia da Crismina.....	45
Tabela 21 - Relação entre o nº de utilizadores e o conjunto das variáveis climáticas (T=temperatura do ar, V=velocidade do vento e N=nebulosidade), na praia da Crismina	45
Tabela 22 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar (T), a velocidade do vento (V) e a nebulosidade (N), na praia da Crismina, no C1, C2 e C3.....	46
Tabela 23- Relação entre o nº de utilizadores e o conjunto das variáveis climáticas (T=temperatura do ar, V=velocidade do vento e N=nebulosidade), na praia da Crismina, no C1, C2 e C3.....	47
Tabela 24 - Relação entre o nº de utilizadores e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina.....	47
Tabela 25 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a velocidade do vento, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina	48
Tabela 26 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a temperatura do ar, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina.....	48

Tabela 27 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a nebulosidade, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina.....	50
Tabela 28 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina.....	51
Tabela 29 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a velocidade do vento, a temperatura do ar, a nebulosidade e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina	52
Tabela 30- Relação entre a % de utilizadores na água e a velocidade do vento, a temperatura do ar, a nebulosidade e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina	54
Tabela 31 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar (T), a velocidade do vento (V) e a nebulosidade (N), na praia das Moitas	55
Tabela 32 - Relação entre o nº de utilizadores e o conjunto das variáveis climáticas (T=temperatura do ar, V=velocidade do vento e N=nebulosidade), na praia das Moitas.....	56
Tabela 33 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar (T), a velocidade do vento (V) e a nebulosidade (N), no M1, M2 e M3, na praia da Crismina	57
Tabela 34 - Relação entre o nº de utilizadores e o conjunto das variáveis climáticas (T=temperatura do ar, V=velocidade do vento e N=nebulosidade), no M1, M2 e M3, na praia das Moitas.....	58
Tabela 35 - Relação entre o nº de utilizadores e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas	58
Tabela 36 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a velocidade do vento, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas.....	59
Tabela 37 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a temperatura do, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas	62
Tabela 38 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a nebulosidade, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas	61
Tabela 39 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas.	61
Tabela 40 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a velocidade do vento, a temperatura do ar, a nebulosidade e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas.....	30
Tabela 41 - Relação entre a % de utilizadores na água e a velocidade do vento, a temperatura do ar, a nebulosidade e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas.....	63
Tabela 42 - Classes de ocupação e Sensação térmica verificada nos diferentes dias de medições (valores médios), na praia da Crismina.....	67
Tabela 43 - Classes de ocupação e Sensação térmica verificada nos diferentes dias de medições (valores médios), na praia das Moitas	68

1. Introdução

Há mais de 2500 anos, Hyppocrates escreveu que o “Homem e ambiente são inseparáveis” (Freire, 1996), demonstrando que os elementos físicos são preponderantes na vida do Ser Humano. Dos diferentes elementos físicos, o estado do tempo é um dos elementos que interferem, mais significativamente, no conforto humano e na saúde das populações (Medeiros, 2005), embora os fatores humanos, também, detenham uma forte influência na sua definição.

O principal intuito deste relatório é estabelecer níveis de conforto e compreender o tipo de ocupação em diferentes estados de tempo.

O estudo foi desenvolvido no concelho de Cascais, em duas praias caracteristicamente diferentes: a praia da Crismina (a Oeste do concelho) e a praia das Moitas (a Sul).

A avaliação das condições atmosféricas teve por base a medição dos elementos atmosféricos nas áreas de estudo e a recolha de dados sobre o número e características dos utilizadores. Os dados recolhidos abrangeram parte das variáveis do complexo térmico (temperatura e humidade do ar e velocidade do vento) e fatores que interferem no conforto humano, nomeadamente, a atividade desenvolvida, o tipo de vestuário utilizado e, ainda, o nº de pessoas, o nº de pessoas à sombra, o nº de banhistas, a faixa etária aparente e o género. A complexidade dos efeitos das variáveis atmosféricas sobre o Ser Humano foi contornada através da utilização do índice bioclimático *Physiological Equivalent Temperature* - PET (Höppe, 1999; Matzarakis *et al.*, 1999), que considera os parâmetros climáticos e o balanço térmico humano. A escolha recaiu sobre este índice, essencialmente, por este considerar todas as variáveis que condicionam o balanço energético do corpo humano e por avaliar as condições exteriores. A relação entre os dados dos utilizadores (utilização das praias) e os dados climáticos (condições atmosféricas) foi estudada através do uso da regressão linear.

Futuramente, os resultados obtidos poderão ser aplicados em processos e instrumentos de planeamento e ordenamento do território (Alcoforado *et al.*, 2009), fomentando um desenvolvimento mais sustentável (Andrade, 2005).

2. Conforto Bioclimático – Um pequeno enquadramento

2.1. Clima e conforto nas áreas balneares

O turismo de Verão - sol, areia e mar (Matzarakis 2006, Ibarra 2010) - é uma indústria com forte crescimento e com grande importância em algumas regiões do mundo, estando dependente da conjugação de diversos fatores naturais (Freitas, 2003; Matzarakis, 2006).

Um dos fatores preponderantes na escolha do destino turístico é o clima e estado do tempo (Matzarakis, 2006; Ibarra, 2010; Casimiro e tal., 2010). O estado do tempo é a *combinação dos elementos atmosféricos numa localização e tempo específico e é resultado dos processos na atmosfera* (De Freitas, 2003; Matzarakis, 2006), condicionando o conforto bioclimático Humano. O clima é a *representação típica dos processos atmosféricos e dos estados tempo numa localização ou numa região particular durante um longo período de tempo* (Matzarakis, 2006).

O turismo balnear depende, consideravelmente, das condições atmosféricas. A seleção de critérios climáticos que definem as condições ideais para este tipo de turismo é difícil e, por norma, apenas é fornecida uma aproximação às condições ideais (Freitas, 2003). É de salientar que as praias são áreas particulares em termos térmicos, por serem locais onde os indivíduos se expõem e se sentem confortáveis em situações de *stress térmico* (Höppe, 2002).

2.2. Conforto Térmico

O corpo humano reage às modificações do estado do tempo. Para que o corpo humano se mantenha num estado de conforto, a temperatura corporal interna tem de estar próxima dos 37°C (Mayer 1993 citado por Höppe, 2002). Esta temperatura é mantida através do balanço energético do corpo humano, regulando as transferências de calor entre o corpo e a atmosfera e levando à atuação dos processos termorregulatórios em estados de desconforto. O balanço energético é condicionado, fundamentalmente, pelas variáveis atmosféricas temperatura e humidade do ar, vento e temperatura média radiativa e por dois fatores de carácter pessoal - a produção metabólica de calor e o isolamento térmico do vestuário.

Na figura 1 são representadas as principais trocas de energia entre o corpo humano e a atmosfera e expresso o balanço de energia do corpo humano através da equação de Fanger (1972, citado por Andrade 1998). A tabela 1 indica as variáveis que influenciam os processos físicos presentes na equação supra referida.

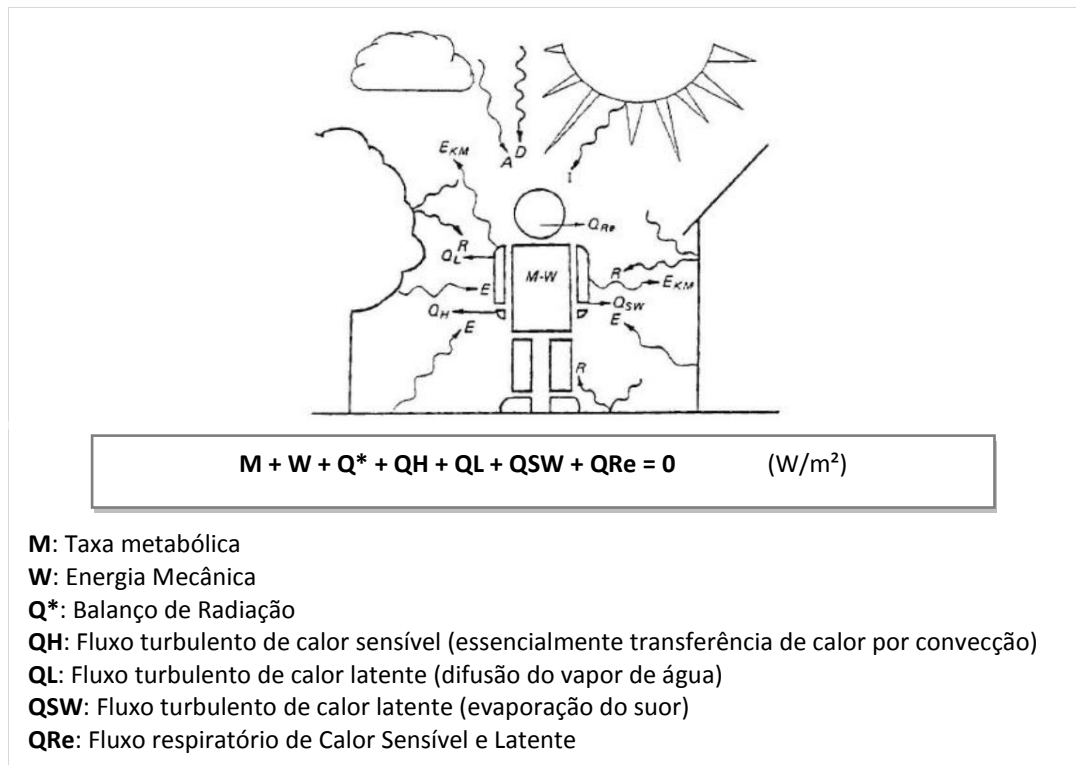


Figura 1 - Equação do Balanço Energético, segundo Fanger (1972), com as transferências de calor entre o corpo humano e a atmosfera (VDI 3787 (1997), citado por Andrade (1998))

Processos Físicos	Parâmetros Climáticos	Fatores de Carácter Pessoal
M		Atividade física desenvolvida,
W	Movimento do ar	
Q*	Radiação Solar	Orientação e postura do corpo; Vestuário (superfície de pele descoberta), Cor da pele;
QH	Movimento do ar Temperatura do ar	Orientação e postura do corpo; Vestuário (superfície de pele descoberta), Cor da pele;
QL	Temperatura do ar Humidade do ar	Vestuário
QSW	Temperatura do ar Humidade do ar	Vestuário
QRE	Temperatura do ar Movimento do ar Humidade do ar	Vestuário

Tabela 1 - Variáveis (climáticas e de carácter pessoal) que influenciam os processos físicos de transferência de calor entre o corpo humano e a atmosfera

Para que seja atingido o balanço térmico é necessária a atuação dos processos termorregulatórios, tanto na produção, como na perda de calor. Em situações de frio, a diminuição da circulação periférica de sangue, leva a uma diminuição da temperatura da pele, reduzindo a transferência de calor para a atmosfera e originando os chamados “arrepios de frio” que aumentam a produção metabólica de calor (Guyton, 1977 citado por Andrade 2003). Em situações de temperatura elevada os mecanismos de termorregulação aceleram a transferência do calor interno para o exterior (King, 2004), através do aumento da circulação periférica de sangue (King, 2004; Höppe, 2002; Freire 1996), levando à evaporação do suor e à transferência de calor latente para a atmosfera.

O conforto bioclimático depende da conjugação dos diferentes fatores do conforto térmico e do conforto mecânico (figura 2); este último está diretamente relacionado com o efeito não térmico do vento sobre o ser humano (Andrade *et al.*, 2008 e Silva, 2006).

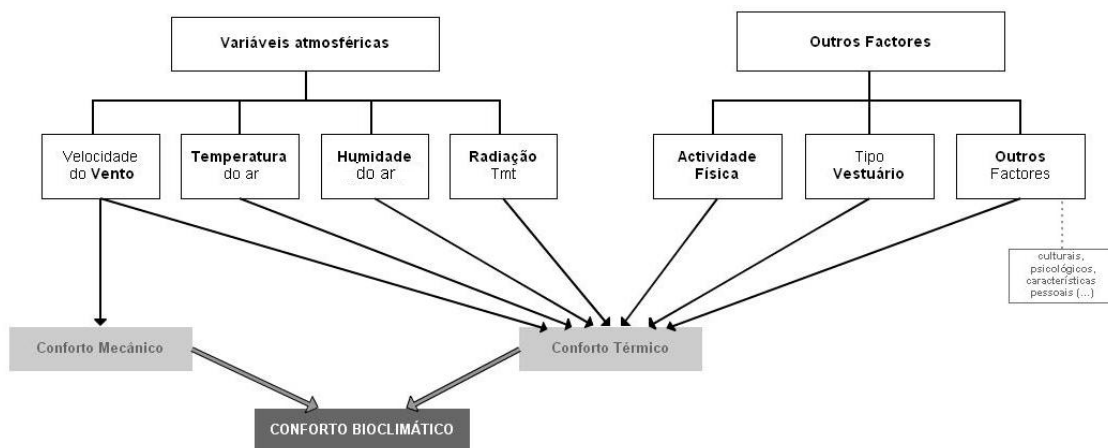


Figura 2 - Variáveis influenciadoras do conforto bioclimático

2.3. Conforto e sensação Térmica

A sensação térmica e o conforto térmico são dois conceitos relacionados e frequentemente confundidos.

A sensação térmica corresponde à identificação objetiva do estado térmico dos termorreceptores (Andrade, 2003 e Parsons, 1993) e depende das variáveis

atmosféricas, da produção metabólica de calor e do isolamento térmico do vestuário, resultando, assim, da conjugação do balanço energético do corpo humano com fatores psicológicos.

O conforto térmico, segundo ASHRAE (American Society of Heating and Ventilation Engineers) (1997, citado por Höppe, 2002 e Andrade, 2003) é a *condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico*, dependendo da forma como o Homem se sente e avalia o meio externo. Nesta definição os parâmetros atmosféricos são elementos preponderantes, mas devem de ser considerados os fatores de carácter psicológico, nomeadamente, a cultura, os hábitos, a educação, entre outros (Andrade, 2003 e Silva, 2006). O conforto térmico é, por isso, um conceito subjetivo, não exato e de difícil definição (Silva, 2006).

Perante situações de desconforto, o corpo humano adapta-se através de respostas fisiológicas e o Homem adapta-se através de respostas voluntárias, diferentes de acordo com os níveis de sensação térmica (tabela 2).

Muito Frio	Frio	Muito Fresco	Fresco	Neutro	Tépido	Ligeiramente Quente	Quente	Muito Quente

Tabela 2 - Escala de sensação térmica (Adaptado de Hensel, 1981 citado por Parsons, 1993 citado por Andrade, 2003)

2.4. Índices Bioclimáticos

Durante as últimas décadas, um dos principais objetivos da bioclimatologia tem sido desenvolver índices que expressem o efeito combinado dos elementos atmosféricos sobre conforto humano (Vaz *et al.*, 2011).

Os primeiros índices desenvolvidos para a avaliação da influência do estado do tempo sobre o Homem foram desenvolvidos pela ASHVAE (citado por Andrade 2003 e Freire 1996) e caracterizavam-se pela utilização de métodos simplistas e por considerarem um reduzido nº de variáveis (Andrade 1998 e 2003). Atualmente, os índices são vários, de diversas naturezas e desenvolvidos para diferentes intuitos.

Dos diversos índices bioclimáticos, optei pela utilização de PET. O PET combina os efeitos das variáveis atmosféricas, da produção metabólica e da componente

fisiológica em diferentes ambientes (Andrade, 1998; Höppe 1999; Matzarakis, 2001; Matzarakis, 2007; Matzarakis e tal. 1999). Este índice foi apresentado por Höppe e Mayer (1987) e *equivale à temperatura do ar à qual, num ambiente interior típico o balanço térmico do corpo humano é mantido com temperaturas do corpo e pele iguais às das condições que estão a ser avaliadas* (Höppe 1999 citado por Casimiro et al., 2010). O ambiente tipo consiste num ambiente fechado com determinadas condições padrão ($T_a = T_{mrt}$; $V = 0,1$ m/s e tensão de vapor = 12 hPa) em que se verifica a mesma resposta termofisiológica que no ambiente real (Baltazar 2010, Hoppe, 1999; Andrade, 1998, 2003). O cálculo é efetuado para um “indivíduo tipo”: um Homem com 35 anos, com 1,75m de altura, 75kg de peso, de pé, com um vestuário com isolamento térmico de 0,9 clo e com uma produção metabólica de 84w/m² (Andrade 2003).

Matzarakis e Mayer (1996) associaram os intervalos do PMV e PET ao grau de stress fisiológico (tabela 3).

PET	PMV	Sensação Térmica	Nível de Esforço Termorregulatório	Pessoas Desconfortáveis
4	-3,5	Muito Frio	Esforço extremo	>80%
8	-2,5	Frio	Esforço elevado	>50%
13	-1,5	Fresco	Esforço moderado	>50%
18	-0,5	Ligeiramente Fresco	Esforço ligeiro	>10%
23	0,5	Confortável	Ausência de Esforço	>10%
29	1,5	Ligeiramente Quente	Esforço ligeiro	>10%
35	2,5	Quente	Esforço moderado	>50%
41	3,5	Muito Quente	Esforço Elevado	>50%
		Extremamente quente	Esforço extremo	>80%

Tabela 3 - Correspondência entre a escala do PMV e do PET, com sensação térmica, com o esforço de termorregulação e com a percentagem de pessoas desconfortáveis

2.5. Estudos de conforto bioclimático

A nível global, a influência das condições meteorológicas sobre o conforto humano é conhecida, todavia os estudos são pouco aprofundados e em reduzido número (Matzarakis, 2006). A crescente importância da bioclimatologia tem levado

muitos estudiosos a debruçarem-se sobre a temática do conforto bioclimático e do “clima ideal”. Inúmeros autores estrangeiros têm-se dedicado a este tipo de estudos, nomeadamente, Becker (1998; 2000), Fanger (1972), Garcia-Herrera *et al.* (2005), Gulyás e Matzarakis (2009), Höppe (2002; 1999), Ibarra (2010), Matzarakis (2001; 2007), Mayer (1993), Matzarakis e Mayer (1996), entre outros.

Em Portugal, os estudos de bioclimatologia são recentes e a maioria incide sobre a região de Lisboa. Dos diferentes estudos salienta-se: Freire (1996) que avalia e classifica os estados de tempo e o clima, de Portugal, de acordo com a perceção dos indivíduos portugueses; Paulo (1997) e Alcoforado *et al.* (2004) que estudam a relação entre a tendência de utilização da Praia Grande e as condições atmosféricas; Andrade (1998) que estuda as situações de desconforto em consequência do calor, no Verão, na cidade de Lisboa; Baltazar (2010) que descreve o efeito do clima sobre a população de Lisboa através da combinação de diferentes elementos atmosféricos, com recurso a mapas bioclimáticos; Marques (2007) que avalia as condições climáticas, em Lisboa, durante a estação mais fria e a influência sobre a mortalidade; Oliveira e Andrade (2007) e Andrade *et al.* (2011) que estudam a perceção das condições bioclimáticas por utilizadores de espaços públicos de Lisboa; e Oliveira *et al.* (2011) que realiza o estudo bioclimático de um espaço verde de Lisboa.

3. Área de Estudo

As áreas de estudo localizam-se no concelho de Cascais, na região de Lisboa. Este concelho tem uma área de 91,7km² e cerca de 206 000 habitantes (INE-2011). Cascais fica situado no litoral centro, com o limite Sul e Oeste em contacto com o oceano, enquanto os limites Norte e Este confinam com os concelhos de Sintra e Oeiras, respetivamente. O concelho apresenta uma forma retangular, alongada com direção W-E, com, sensivelmente, 7 km de largura e 14 de comprimento (figura 3), em que, aproximadamente, metade do perímetro do concelho está em contacto com o Oceano. Situa-se entre a latitude de 38° 40' N e 38° 46' N e a longitude 9° 17' O e 9° 29' O.

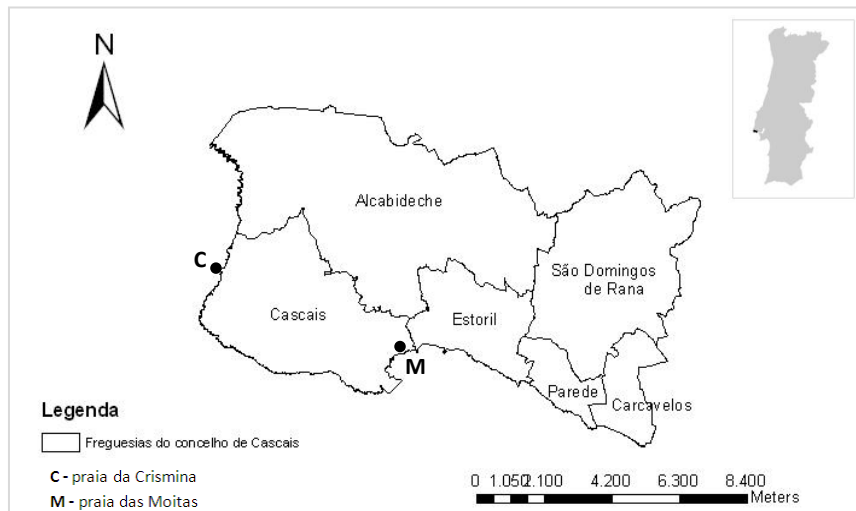


Figura 3 - Área de Estudo

Verificam-se variações climáticas espaciais, em consequência da conjugação de fatores geográficos, como a proximidade do mar, a exposição e a altitude. O extremo Oeste do concelho é mais seco e ventoso, a área a Noroeste (correspondente à Serra de Sintra) tem maior nebulosidade e temperaturas mais baixas (Aguiar, 2010) e a área litoral Sul é menos ventosa. Em termos genéricos, a área a Sul do concelho regista temperaturas mais elevadas e a área da Serra de Sintra temperaturas mais baixas (<http://sniamb.apambiente.pt/webatlas/>¹).

Em Cascais, entre 1931 e 1960, a temperatura média anual oscilou entre os 15 e os 17,5°C. A temperatura média nos meses de Verão rondou os 18/20°C e a temperatura média nos meses de Inverno variou entre os 10/12°C (http://www.igeo.pt/atlas/CaC1/CaC1d_C33_image.html)²). O Verão é moderadamente quente com as temperaturas máximas do mês de Agosto a atingirem os 32°C (Daveau *et al.*, 1985) e o Inverno é tépido com a temperatura mínima do mês mais frio próxima dos 6°C.

Cascais é um dos concelhos portugueses com maior número de horas de sol. Os valores médios anuais horários, entre 1931 e 1960, variaram entre 2500 e 3000 horas de sol, com os valores máximos a serem atingidos entre os meses de Julho e Agosto e os valores menores a serem registados durante a estação mais fria (http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_inso

¹ SNIAMB - Informação acedida a 24-07-2011

² IGEO - Informação acedida a 24-07-2011

lacao³). Tal como a insolação, a radiação solar é elevada, com os valores a flutuarem entre 140 e 155 kcal/cm², com uma distribuição aproximada (http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_rad_solar⁴).

O regime de chuvas de Cascais é característico das regiões mediterrâneas, com grande irregularidade na pluviosidade inter-anual e intra-anual, registando baixos valores de precipitação durante os meses de Verão e elevados valores durante a estação fria, designadamente entre Novembro e Março. A precipitação total anual no concelho oscila entre 400 e 1000 mm (dados referentes ao período entre 1931 e 1960), com o nº de dias com precipitação a variar entre os 50 e 100 (http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_precipitacao⁵). O litoral Oeste é a área que regista maior pluviosidade, com valores de precipitação anual na ordem dos 400/500mm (Neves 2006), sendo a área correspondente à barreira orográfica a mais pluviosa quer em quantidade, quer em nº de dias (http://www.igeo.pt/atlas/CaC1/CaC1d_C31_image.html⁶).

Em Cascais, o vento varia espacialmente e ao longo do ano, devido, essencialmente, às características morfológicas e à orientação da linha de costa. Na área de estudo os ventos dominantes provêm, sobretudo, do quadrante Norte e Noroeste (figura 4) (Alcoforado, 1992) com o predomínio do regime de nortada durante o Verão (Alcoforado, 1992, Souto, 2005, Neves, 2006) e de Noroeste durante Inverno. Segundo Neves (2006), ao longo do ano, a velocidade média do ar ronda os 14 km/h, atingindo os valores mínimos entre Junho e Setembro e os valores máximos em Janeiro. O litoral Oeste é mais ventoso (maior frequência e maiores velocidades) devido à favorável exposição dos ventos predominantes e às particularidades físicas.

O nevoeiro de advecção é um fenómeno climático frequente na área de estudo. Este tipo de nevoeiro é muito comum nas áreas litorais, principalmente se expostas a Oeste, durante os meses quentes do ano (Alcoforado, 1992) (figura 5), com metade do total de dias com nevoeiro a ocorrerem nos meses de verão (Neves, 2004) (figura 6).

³ Instituto do Ambiente - Informação acedida a 24-07-2011

⁴ Instituto do Ambiente - Informação acedida em 24-07-2011

⁵ Instituto do Ambiente - Informação acedida em 23-07-2011

⁶ IGEO - Informação acedida em 24-07-2011

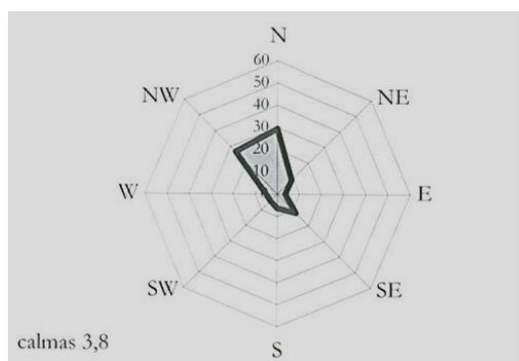


Figura 4 - Percentagem de observações anuais dos vários rumos do vento na Estação Climatológica do Cabo da Roca, com base nas normais Climatológicas de 1931-1960 (Neves, 2006)



Figura 5 - Nevoeiro de advecção na praia da Crismina (26 de Agosto de 2010)

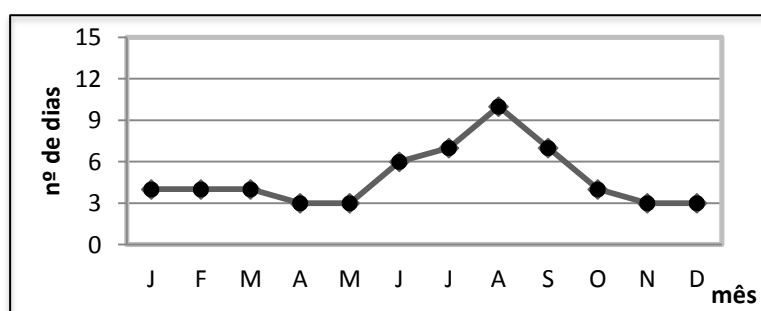


Figura 6 - Número médio mensal de dias com nevoeiro na estação climatológica do Cabo da Roca, com base nas normais climatológicas de 1931-1960 (Neves, 2006)

3.2. Outros elementos físicos com relevância

A nível geológico, Cascais está inserido na Orla Sedimentar Ocidental (Secundário), constituída, fundamentalmente, por rochas sedimentares carbonatadas (Mesoceno-zóico). Os calcários, as argilas, os arenitos e o solo arenoso (praias e sistemas dunares) são os materiais predominantes, onde afloram, pontualmente, intrusões magmáticas e escoadas lávicas (Brito, 2005) (figura 7), embora a área Noroeste seja composta, predominantemente, por rochas ígneas (Brito, 2005), devido à sua formação num período de elevado magmatismo.

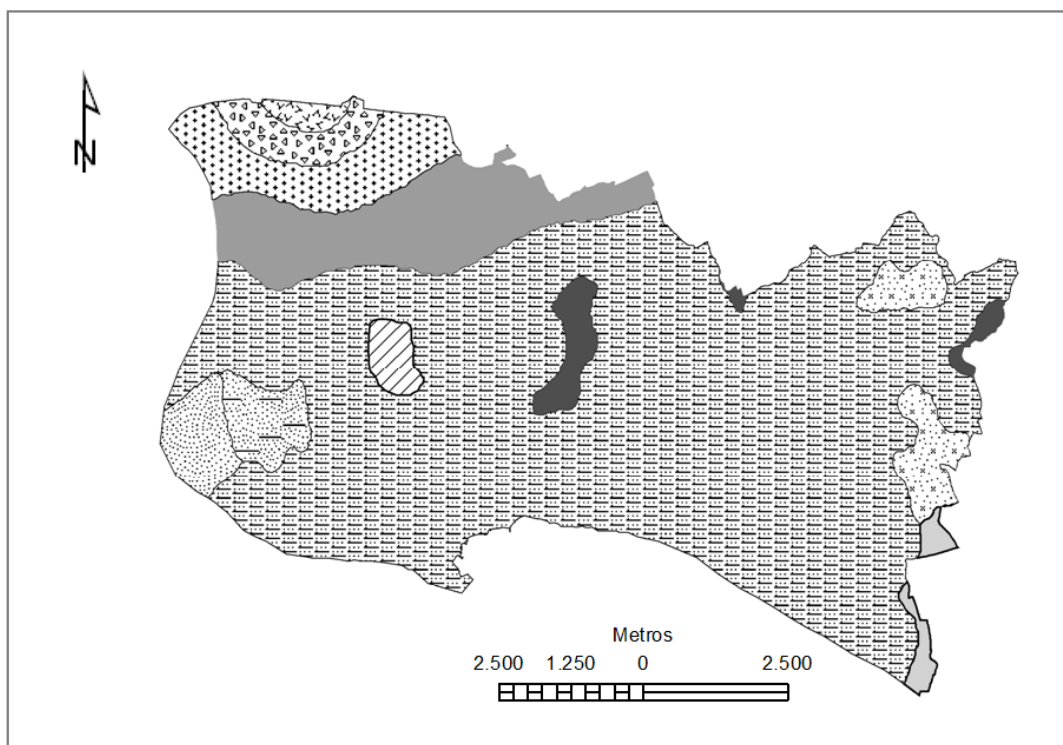


Figura 7 - Carta Geológica do concelho de Cascais (Legenda: anexo 1)

A nível morfológico, uma grande extensão de Cascais caracteriza-se pelas baixas altitudes (entre 0 e os 150 metros) (Baltazar e Martins, 2005), estando uma parte significativa inserida na plataforma de abrasão de Cascais, em contraste com a maior altitude da área da Serra de Sintra (> 400 metros) (figura 8). A linha de costa é maioritariamente rochosa e talhada em arribas, interrompidas por extensões de areal. O sector costeiro a Oeste é talhado em vertentes com comandos de 100m a Norte do Guincho, enquanto a área a Sul possui arribas mais baixas.

Cascais é um concelho com grande diversidade de vegetação e possui espécies importantes não só pela sua raridade, mas também pelas funções que exercem. A área da Serra de Sintra e os sistemas costeiros correspondem aos núcleos de maior interesse (Paulo, 1997), estando por isso incluídos no parque Natural de Sintra-Cascais (PNSC).

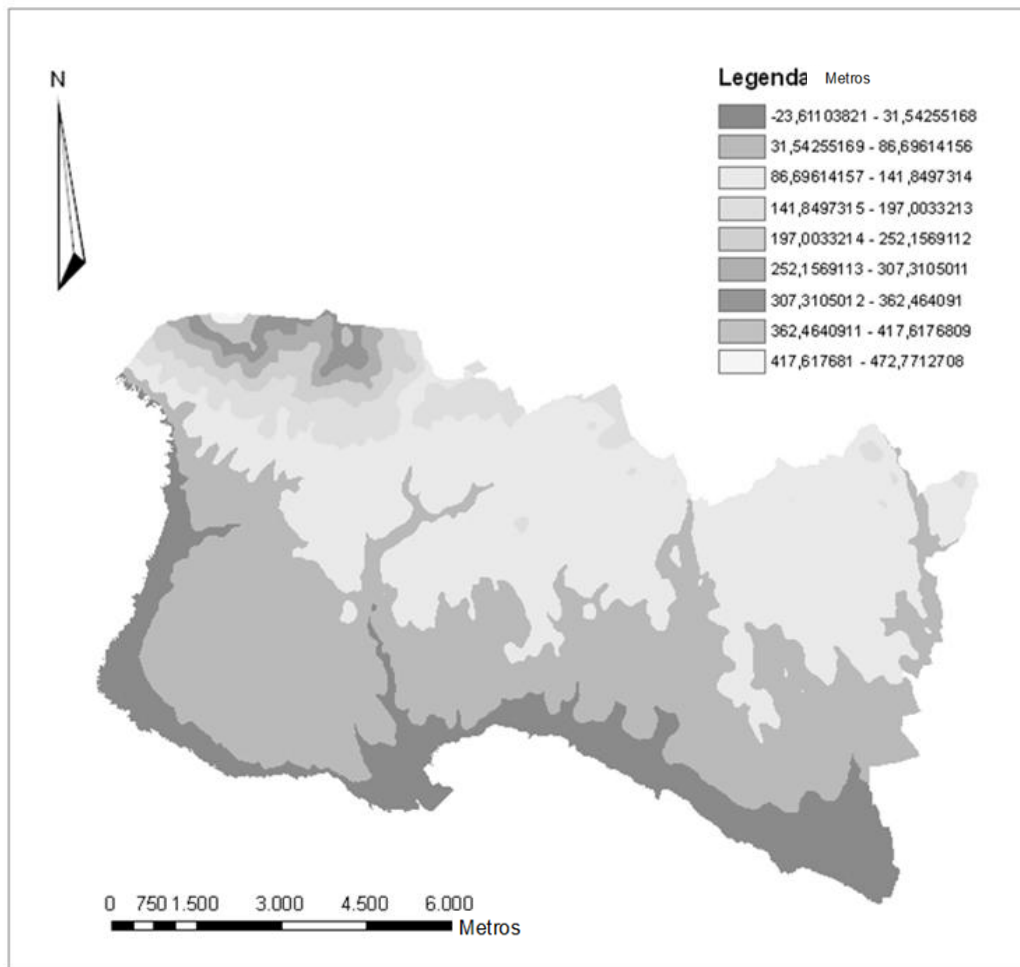


Figura 8 - Carta hipsométrica do Concelho de Cascais

Outrora, a riqueza vegetativa estendia-se para além da atual área protegida. Todavia, a grande concentração populacional e o crescimento urbano e da indústria turística levaram à destruição e à degradação de muitas destas áreas, sobretudo na faixa mais próxima do litoral. A forte intervenção antrópica sobre os sensíveis sistemas costeiros tem sido realizada de forma pouco sustentável, gerando graves consequências na dinâmica litoral.

3.3. Praia da Crismina e Praia das Moitas

Cascais é um concelho com uma dimensão reduzida, contudo tem praias com características muito diferentes, relativamente à sua natureza, utilização, orientação, localização e dimensão. A praia da Crismina e a praia das Moitas são as praias estudadas (figura 9).

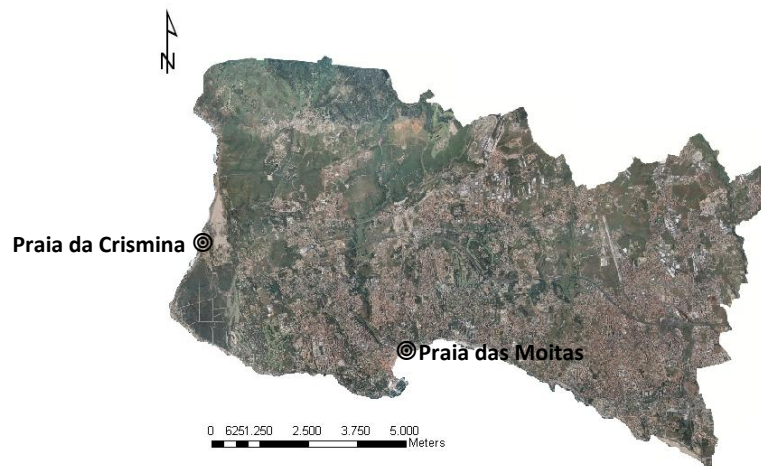


Figura 9 - Localização da praia da Crismina e da praia das Moitas (Ortofotomapa – 2009)

3.3.1. Praia da Crismina

Na costa Oeste do concelho, as praias diferem caracteristicamente das restantes localizadas ao longo da costa do sol. A praia da Crismina (também conhecida por Cresmina) está localizada imediatamente a Sul da praia do Guincho, formando-se a partir de uma reentrância entre arribas que provoca a acumulação de sedimentos (figura 10 e 11). O predomínio do vento de noroeste, com velocidades elevadas, levou à migração dos sedimentos para Sudeste, dando origem ao sistema “praia-duna” Guincho-Crismina. Outrora foi um sistema com grande dimensão, todavia tem vindo a registar-se o seu emagrecimento devido quer a fatores humanos, quer a físicos. A praia da Crismina é um sistema litoral praia-arriba, com praia longa e estreita, com 450 metros de extensão e 120 metros largura e uma pequena espessura de areias (Neves, 2006). A ação do mar é preponderante na erosão da praia, devido à forte ondulação favorecida pela exposição a Oeste.



Figura 10- Praia da Crismina



Figura 11 - Praia da Crismina – vista de Sul/Sudoeste a 5 de Agosto de 2012

A praia tem evoluído de forma natural, sem uma forte influência antrópica direta. O estado natural desta área aliada à grande riqueza florística levou à sua inclusão no PNSC.

Climaticamente, a praia da Crismina é fortemente influenciada pela sua exposição a Oeste e pela proximidade à Serra de Sintra. Neste setor, as temperaturas são, ligeiramente, mais baixas comparativamente ao resto do concelho (com exceção

da Serra de Sintra), o nevoeiro é muito frequente (principalmente durante os meses mais quentes) e as velocidades de vento são muito elevadas e variáveis.

A praia é muito procurada, durante o Verão por quem pretende fazer praia e ao longo de todo o ano por amantes de desportos radicais (surfistas, bodyboarders, windsurfistas e kitesurfistas), o que é possível pela frequente ocorrência de velocidades de vento elevadas (Wenzel, 2011), não só durante a estação fria, mas também durante a estação quente, limitando, por vezes, a prática balnear.

A rede de transportes públicos e a rede viária são mais deficitárias, comparativamente à vila de Cascais, contudo tem disponíveis parqueamentos, logo um maior nº de lugares de estacionamento, que ainda assim, em situação de “bom tempo” não fazem face à procura. Para além do clima, estes elementos podem interferir, significativamente, no número de frequentadores.

3.3.2. Praia das Moitas

A praia das Moitas situa-se no litoral Sul do concelho, próxima da baía de Cascais e do centro da vila. A localização próxima do centro urbano deu origem a intervenções de engenharia pesada, alterando a sua morfologia natural. A praia apresenta uma pequena dimensão, de forma triangular (aproximadamente um triângulo retângulo), com sensivelmente 160 m de extensão, por 55 m de largura (sector mais largo). O crescimento do areal é impulsionado pelo esporão localizado imediatamente a Este (figura 12 e 13), que impossibilita o curso natural da distribuição dos sedimentos, favorecendo aí a sua localização. Para além do esporão foi construída uma parede de betão (passeio pedonal Cascais - Estoril, paralelo à estrada da Marginal) onde outrora estaria uma arribas natural. A sua pequena dimensão deve-se não só às intervenções humanas, mas também ao regime natural neste sector da costa, que se caracteriza pela pequena intensidade do processo erosivo (Taborda *et al.*, 2010). Em situação de maré cheia, a área emersa da praia das Moitas fica ainda mais reduzida. A exposição da praia faz com que a ondulação seja fraca, principalmente, durante Verão.



Figura 12 - Praia das Moitas (fonte: Google Earth)



Figura 13 - Praia das Moitas - Vista de Oeste a 3 de Agosto de 2011

Climaticamente, a praia das Moitas encontra-se abrigada e favorecida pela exposição a Sul. A sua localização promove velocidades de vento mais baixas e temperaturas mais elevadas do que no litoral Oeste, ao longo de todo o ano. Os nevoeiros são pouco frequentes nesta área.

Em função das condições climáticas, esta praia é muito atrativa para a prática balnear.

Outro fator importante na diferenciação das duas praias é a acessibilidade, nomeadamente, as vias de comunicação e transportes públicos. A praia das Moitas tem uma localização privilegiada, no centro urbano, próxima das vias de comunicação, com uma rede de transportes completa (próximo do terminal rodoviário e ferroviário) e com excelentes acessos. Contudo, nesta área do concelho, o estacionamento é reduzido face à elevada procura, principalmente durante a época balnear.

4. Metodologia

A recolha bibliográfica e o trabalho de laboratório foram fundamentais na elaboração deste relatório, embora o trabalho de campo tenha detido uma maior relevância, pela necessidade de obtenção de dados referentes às áreas de estudo.

A seleção da metodologia mais adequada foi, indubitavelmente, uma dificuldade acrescida devido à complexidade da temática (Ibarra, 2011).

4.1. Recolha de dados

Considerando a maior expressão da prática balnear na estação quente, o trabalho de campo foi efetuado durante o Verão, em 21 dias úteis de 2010 e 2011 (tabela 4 e 5).

4.1.1. Dados Climáticos

Para o conhecimento do estado do tempo presente foram recolhidos dados climáticos de fatores condicionantes do conforto bioclimático humano, nomeadamente, a temperatura (máxima, média e mínima), a velocidade do vento (média, máxima e mínima (mínima só em 2010)), a humidade relativa e a nebulosidade em oitavos de céu coberto. A recolha dos dados climáticos referidos foi realizada através da instalação de registadores, no local e a nebulosidade observada diretamente. Durante os dois anos de estudo, o registo de dados climáticos efetuou-se através de métodos semelhantes, mas utilizando equipamentos diferentes. A utilização de diferentes equipamentos pode ter originado discrepâncias nos valores recolhidos, todavia as alterações serão pouco significativas e não colocarão em causa o objetivo do relatório.

2010	
Praia da Crismina	Praia das Moitas
10 de Agosto	9 de Agosto
26 de Agosto	31 de Agosto
27 de Agosto	8 de Setembro
6 de Setembro	9 de Setembro
13 de Setembro	14 de Setembro
	16 de Setembro

Tabela 4 - Dias de trabalho de campo em 2010

2011	
Praia da Crismina	Praia das Moitas
1 de Agosto	1 de Agosto
2 de Agosto	2 de Agosto
3 de Agosto	3 de Agosto
4 de Agosto	4 de Agosto
5 de Agosto	5 de Agosto
8 de Agosto	8 de Agosto
9 de Agosto	9 de Agosto
10 de Agosto	10 de Agosto
11 de Agosto	11 de Agosto
12 de Agosto	12 de Agosto

Tabela 5 - Dias de trabalho de campo em 2011

4.1.1.1. Verão de 2010

Em 2010 foi utilizado um *data logger* testo 400 (figura 14), que possibilitou a medição de vários parâmetros climáticos simultaneamente, nomeadamente, a humidade (%), temperatura (°C) e o vento (m/s). Para além do registo simultâneo dos elementos climáticos, tem como vantagem a portabilidade, possibilitando a colocação do equipamento no local mais adequado ao estudo. Em ambas as praias, o termohigrómetro foi colocado sobre o areal, apoiado num tripé a sensivelmente 50cm do chão e resguardado da radiação solar direta.



Figura 14 – Data logger Testo 400 (fonte: <http://www.testo.kr>)

Em ambas as praias, ao longo dos vários dias de trabalho de campo, o equipamento foi colocado no mesmo local. O registador ficou instalado no areal, onde ficam localizados grande parte dos utilizadores, fora da área concessionada e numa área não atingida pela maré cheia (assinalado com A na figura 15). Na praia das Moitas, o registador também foi colocado sobre o areal, fora da área concessionada e num local não atingido pela ondulação durante a preia-mar, a sensivelmente 2m do muro delimitador da praia (assinalado com A na figura 16).

A recolha dos parâmetros climáticos foi realizada entre as 12 horas e 30 minutos e as 18 horas, com intervalos de 30 minutos e com registos de 15 minutos, registando dados de 2 em 2 segundos. Posteriormente, os dados foram transferidos, uniformizados e simplificados através do Microsoft Excel.

A nebulosidade foi estimada em fração de céu coberto (em oitavos), de hora a hora, através da observação *in situ*.



Figura 15 - Localização do registador, na praia da Crismina
A - ano de 2010 (testo 400); B - ano de 2011 (Tinytag plus)



Figura 16 - Localização do registador, na praia das Moitas
A - ano de 2010 (testo 400); B - ano de 2011 (Tinytag plus)

4.1.1.2. Verão de 2011

A inconsistência e as falhas em alguns dados registados em 2010 motivaram a substituição do testo 400 por um registador automático.

Em 2011 foi utilizado um registador automático fixo (*Tinytag plus*, da marca Geminy *data loggers* - figura 17). O registador permaneceu instalado num abrigo, de forma a evitar o efeito direto dos elementos climáticos, registando os valores de temperatura e de humidade relativa. A utilização do termohigrómetro fixo é vantajosa por permitir o registo de uma grande quantidade de dados de forma quase contínua, contudo tem como inconveniente a necessidade de fixação em locais elevados (como candeeiros, mastros ou postes de eletricidade), influenciando a localização do aparelho. Nas medições do Verão de 2011 foram instalados dois equipamentos - um na praia das Moitas e outro na praia da Crismina, permitindo o registo simultâneo nas duas praias. Ambos os registadores foram fixos a postes de apoio à praia, a cerca de 3 metros de altura, ficando programado para medir durante todo o período de estudo, com os registos de 15 em 15 minutos.

Na praia da Crismina, a localização do registador ficou mais distanciada da área de estudo devido à ausência de estruturas desta natureza, naquele sector. O registador instalou-se próximo da área de restauração (assinalado com B na figura 15).

Na praia das Moitas, o termohigrómetro ficou contíguo à área de estudo, num poste situado no passeio pedonal (assinalado com B na figura 16).



Figura 17 - Registador Tinytag Plus (fonte: www.geminidataloggers.com)

A velocidade do vento foi medida através de um anemómetro portátil (modelo Kestrel 1000), apenas nos dias em que foi efetuado trabalho de campo. As velocidades de vento foram recolhidas entre as 11 e as 18 horas (com uma duração de quinze minutos) com um intervalo de uma hora entre a praia das Moitas e a praia da Crismina. Na praia da Crismina a velocidade de vento recolheu-se às 12h30, às 14h30 e às 16h30 (sensivelmente), tendo sido atribuída a cada período de medição as designações de C1, C2 e C3, respetivamente (tabela 6). Na praia das Moitas, a velocidade do vento foi medida às 13h30, às 15h30 e às 17h30 (sensivelmente) e tendo sido os períodos denominados de M1, M2 e M3, respetivamente (tabela 6). O período das medições esteve diretamente relacionado com os horários dos transportes públicos rodoviários utilizados na deslocação entre as duas praias. O tempo decorrido no percurso de autocarro entre o centro de Cascais e o Guincho é de aproximadamente 20 minutos, não incluindo o trajeto pedestre que é necessário realizar entre as paragens de autocarro e as praias.

Praia da Crismina		Praia das Moitas	
Horário	Designação	Horário	Designação
12h30	C1	13h30	M1
14h30	C2	15h30	M2
16h30	C3	17h30	M3

Tabela 6 - Horários da recolha de dados, com a respetiva descrição do período, na praia da Crismina e na praia das Moitas

Foi, também, estimada visualmente a fração de céu coberto (em oitavos), durante os C1, C2 e C3 e M1, M2 e M3.

4.1.1.3. Problemas na recolha de dados

A recolha dos dados climáticos ficou caracterizada por alguns contratempos de natureza técnica, principalmente no ano de 2010.

Em 2010, após o descarregamento dos dados do registador para o computador, constataram-se lacunas nas séries de dados em todos os parâmetros climáticos, embora com maior incidência na humidade relativa. Para além das lacunas, verificou-se a total ausência de dados durante longos períodos de tempo e a incoerência em valores de humidade, dado que em dias de céu limpo registaram-se elevados valores de humidade, enquanto em dias de nevoeiro de advecção forte registaram-se pequenas percentagens de humidade. Assim, devido à falta de fiabilidade nos dados de humidade recolhidos, optei pela sua exclusão.

Os dias mais afetados pelas lacunas supra referidas foram: o dia 26 de Agosto nos dados de vento e temperatura; o dia 6 de Setembro nos dados de temperatura; o dia 16 de Setembro, no M2, na velocidade de vento; os dias 31 de Agosto e 8, 14 e 16 de Setembro, no M3, nos dados de temperatura e vento; e o dia 9 de Setembro, também, no M3, na velocidade do vento. Em alguns períodos, a ausência de alguns dados climáticos impossibilitou o cálculo do índice bioclimático PET.

As inúmeras irregularidades nos valores obtidos originaram o alargamento do período de estudo, para o Verão de 2011.

O Verão de 2011 foi atípico, no que concerne às condições atmosféricas. Em 2011, o tempo quente e seco, comum no início do mês de Agosto, não se verificou na primeira quinzena do mês. Nestas duas primeiras semanas, as temperaturas foram mais baixas e velocidades de vento mais elevadas, do que as habituais para a época. Apesar de ter sido um mês atípico foram considerados os dados recolhidos.

O dia 1 de Agosto de 2011 foi o único em que não foram recolhidos dados climáticos nos três períodos, devido à ocorrência de precipitação. Apenas foram recolhidos dados relativos ao C1 e M1.

4.1.2. Dados dos utilizadores da praia

Foi realizada a contagem dos utilizadores e foram registadas algumas das suas características e comportamentos, tendo como principal objetivo compreender a forma como são afetados pelo estado do tempo.

A contagem dos frequentadores foi feita limitando as áreas de estudo, em consequência das diferentes dimensões das praias. Na praia da Crismina, não foi englobada a totalidade da praia, mas sim um pequeno sector, com aproximadamente 3350m², excluindo o espaço concessionado (figura 18). Na praia das Moitas foi considerada a totalidade do areal, também com exceção da área concessionada, com uma área próxima à da Crismina (figura 19).

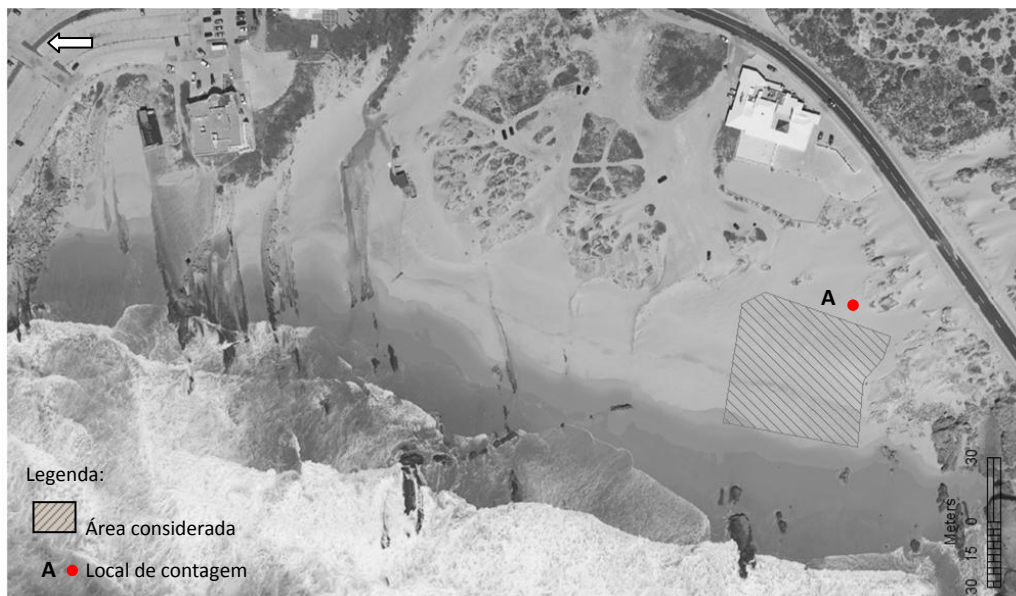


Figura 18 - Área de estudo considerada – praia da Crismina (Google Earth)

Nos dois anos em que foi efetuado trabalho de campo, a informação relativa aos utilizadores foi obtida através de dois métodos: observação visual e registo fotográfico. Nos momentos em que o número de veraneantes foi reduzido, a informação foi obtida através da observação e da contagem direta dos frequentadores e em dias de maior afluência a contagem apenas foi exequível através do registo fotográfico. Embora a utilização da fotografia possa apresentar uma maior margem de erro, esta é mais eficaz do que a contagem no local, em situação de forte afluência. A margem de erro é consequência da grande concentração de utentes, impossibilitando

a visualização da totalidade dos indivíduos. Para uma melhor visualização da ocupação da praia e dos indivíduos que a apropriam foram sobrepostas as fotografias, permitindo uma imagem geral do sector em estudo (figura 20).

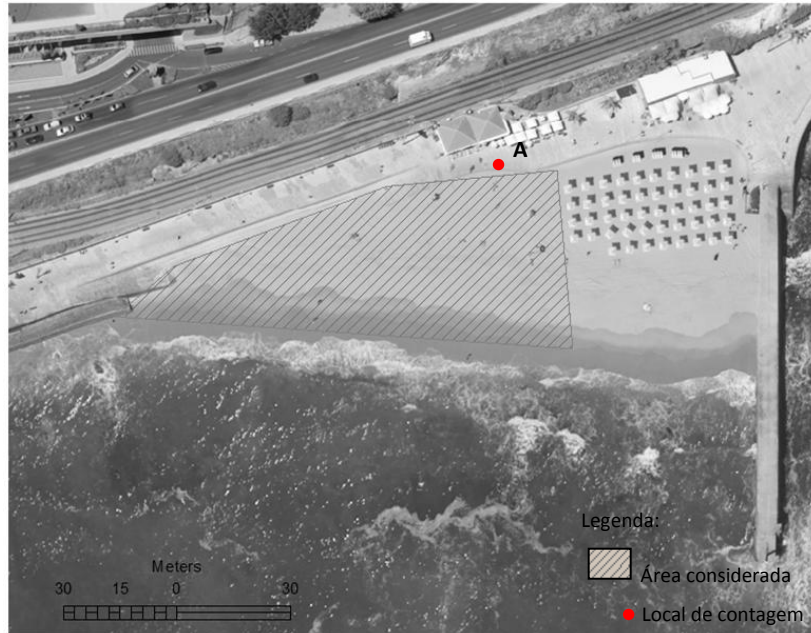


Figura 19 - Área de estudo considerada – praia das Moitas (Google earth)



Figura 20 - Sobreposição de imagens

Em ambas as praias, as contagens foram realizadas a partir de um local criteriosamente selecionado, com ampla visão sobre a área de estudo. Na praia da Crismina optei por selecionar um sector da praia com a cota mais elevada (figura 18 localizado com a letra A) e na praia das Moitas optei por selecionar o paredão (figura 19 localizado com a letra A), permitindo uma melhor perspetiva da área de estudo.

Para além da contabilização das pessoas, estas foram distinguidas pelo sexo (feminino e masculino) e pela faixa etária aparente (jovens, adultos e idosos) e ainda foram contabilizados os utilizadores que se abrigavam do sol, o número de chapéus-de-sol e o número de banhistas. A faixa etária foi avaliada de forma subjetiva, estando, por isso, também sujeita a uma margem de erro. As faixas etárias consideradas foram: os jovens com idade aparente até aos 16 anos, os adultos com idade compreendida entre os 16 e os 64 anos e os idosos acima dos 65 anos.

No ano de 2010, estes dados foram recolhidos de hora a hora, nos horários das 13h, das 14h, das 15h, das 16, das 17 e das 18h. Em 2011, os dados dos utilizadores da praia foram obtidos nos mesmos períodos em que foram efetuados os registos da velocidade de vento e nebulosidade, ou seja, na praia da Crismina os dados foram obtidos no C1, C2 e C3 e na praia das Moitas os dados foram registados no M1, M2 e M3.

4.2. Análise de Dados

4.2.1. Dados Climáticos

Para 2010 foram calculadas médias de 1 minuto (com base em registos cada 2 segundos) e Para 2011, os dados foram registados de 15 em 15 minutos, tendo-se procedido ao cálculo de médias de 30 minutos.

Após a uniformização dos dados foram elaborados quadros resumo da praia da Crismina e da praia das Moitas, onde constam os diferentes elementos climáticos, ordenados por ordem cronológica, designadamente a temperatura (máxima, média e mínima durante o período de registo), a velocidade do vento (máxima, média e mínima (mínima só 2010)), a nebulosidade e a precipitação. Para auxiliar o entendimento dos dados climáticos recolhidos foi utilizada a escala de vento de Beaufort e o índice bioclimático PET.

A escala de força de Beaufort teve como função a estimação da velocidade do vento através da observação, sem instrumentos, indicando as consequências deste sobre o mar/oceano e em terra (Met Office⁷, 2010) (tabela 7).

⁷ www.metoffice.gov.uk

Grau	Descrição	Velocidade do vento (média) (m/s)
0	calma	0,0
1	aragem	0,8
2	brisa leve	2,4
3	brisa fraca	4,3
4	brisa moderada	6,7
5	brisa fresca	9,3
6	brisa forte	12,3
7	vento moderado	15,5
8	vento fresco	18,9
9	vento forte	22,6
10	vento muito forte	26,4
11	tempestade	30,5
12	furacão	> 32,7

Tabela 7 - Escala de Vento de Beaufort (Met Office, 2010 - adaptado)

A utilização do índice bioclimático PET permitiu avaliar a ação combinada dos diferentes elementos climáticos, considerando fatores exteriores relevantes no conforto humano. O índice é vantajoso por ter uma vasta utilização, uma grande aplicabilidade em ambientes externos e pela facilidade na interpretação dos resultados obtidos, mas, principalmente, por considerar os dados meteorológicos e o balanço energético do corpo humano.

Este índice foi calculado através do modelo RayMan Pro (Mazarakis *et al.*, 2007), com base os seguintes dados de *input*: temperatura do ar (°C), humidade relativa (%), velocidade do vento (m/s) e temperatura radiativa média (°C), bem como o isolamento térmico do vestuário (medida em *clo*), a atividade física desenvolvida (produção metabólica de calor em w/m^2) e a posição do corpo humano (figura 21). A temperatura radiativa média foi calculada pelo modelo, com base na localização geográfica (Lisboa PT), data (dia-mês-ano); hora (hh:mm) e área do céu coberta por nuvens (em oitavos). Tal como Becker (1998), adaptei o cálculo de PET aos indivíduos que utilizam a praia, por apresentarem comportamentos particulares. Habitualmente, durante a época balnear, os utilizadores da praia usam vestuário reduzido (fatos de banho) e estão mais expostos aos elementos atmosféricos (de Freitas, 2003), tendo, por isso, considerado um indivíduo sentado, com uma taxa metabólica em 80W/m^2 e com um fator de insolação da roupa de 0,1 cl.

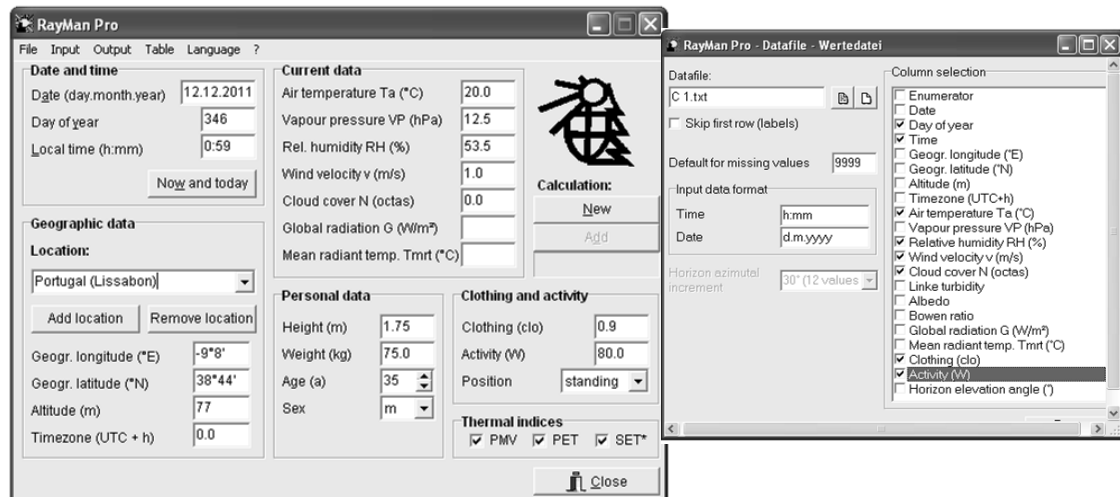


Figura 21 - Interface do RayMan

4.2.2. Dados dos utilizadores da praia

Os dados referentes às características dos utilizadores foram registados nos períodos anteriormente indicados (C1/C2/C3 e M1/M2/M3), através da contagem *in situ* e do registo fotográfico. Quando o registo foi realizado com base na observação direta, a informação foi imediatamente transcrita para um quadro resumo, e quando o registo foi efetuado através de fotografias o nº de pessoas foi contabilizado através da sua sobreposição. Posteriormente, também, foi transcrito para um quadro resumo. Nas tabelas referidas consta o nº total de utilizadores, subdivididas por sexo, por classe etária aparente, por localização à sombra ou ao sol e por permanecerem (ou não) dentro de água. O nº de pessoas é apresentado em nº absoluto, enquanto as restantes características são apresentadas em termos percentuais, relativamente ao total de frequentadores. Os quadros resumo foram efetuados para cada uma das praias e separados por média diária registada (valores médios registados) e por períodos.

Com base no nº de pessoas registadas ao longo dos dias de medições foram criadas classes de ocupação. Os limiares e amplitude das classes foram estabelecidos de acordo com a perceção adquirida durante o trabalho de campo, mas principalmente com base nos dados recolhidos. O nº de utilizadores mais elevado de pessoas atingiu as 247 pessoas (na praia da Crismina) e o menos elevado correspondeu ao 0 (nas duas praias). Assim, definiram-se as seguintes classes (tabela 8): baixa afluência (de 0 a 82 pessoas), média afluência (83 a 164) e elevada afluência (> 165).

peças). Embora as praias apresentem dimensões diferentes, a área de estudo é semelhante, tendo-se adotado as mesmas classes em ambas as praias.

Classe	Nº de pessoas
Baixa afluência	<82
Média afluência	83 a 164
Elevada afluência	>165

Tabela 8 - Classes de Afluência às praias

4.2.3. Relação dos dados climáticos com os dados dos utilizadores da praia

Para além do uso da regressão linear na avaliação da relação entre os dados atmosféricos e os utilizadores da praia, foram cruzados os dados resultantes das análises efetuadas entre as sensações térmicas (PET) e as classes de ocupação, com o intuito de averiguar a existência de relações.

4.2.3.1. Métodos de análise estatística – Regressão linear

Para compreender a influência das variações dos estados atmosféricos sobre os utilizadores das praias foi usado o modelo de regressão linear, por ser uma metodologia muito utilizada e adequada em ciências atmosféricas (Wilks, 1995).

A regressão foi calculada para ambas as praias de estudo, para os valores médios diários recolhidos e para os diferentes períodos do dia (C1, C2, C3 e M1, M2, M3), com exceção do nº de pessoas à sombra e na água, em que foi utilizada a %. Como variável dependente foi utilizado o número de frequentadores e como variáveis independentes os dados climáticos. A regressão foi desenvolvida numa folha de cálculo do Office (Microsoft Excel) e confirmou-se nos programas de estatística *Statistic* da IBM.

A intensidade e o tipo de relação entre variáveis dependentes e independentes avaliaram-se através do coeficiente de correlação (r), de determinação (r^2) e de determinação ajustado (r^2 ajustado) e complementou-se, em situações de correlações elevadas, com a análise do diagrama de dispersão correspondente. A significância das relações foi avaliada através do teste F e do *p-level*. Na correlação múltipla foi, ainda, utilizado o *p-value* que indica o nível de significância.

Os valores de r alternam entre 1 e -1, com a unidade a corresponder à correlação perfeita e o 0 a corresponder à inexistência de correlação. Como não existe

um critério único na interpretação do grau de correlação, das diferentes classificações de diferentes autores, optei pela classificação sugerida por Cohen (1988) (tabela 9). Segundo este autor existem três tipos de grau de correlação: fraca, média e forte. A correlação fraca varia entre $r=0.10$ e 0.29 , a média entre 0.30 e 0.49 e a forte entre 0.50 e 1 .

Grau da Correlação	Valor da correlação
Fraca	$R = (-)0.10$ a $(-)0.29$
Média	$R = (-)0.30$ a $(-)0.49$
Forte	$R = (-)0.50$ a $(-)1$

Tabela 9 - Classificação do grau de correlação (Cohen, 1988)

O coeficiente de determinação (r^2) *representa a quantidade total de variância explicada na variável dependente pelas variáveis independentes* (Esteves e Sousa, 2007, Miles e Shevlin, 2001) e oscila entre 0 e 1. Tem como inconveniente o aumento do seu valor da correlação à medida que o nº de variáveis aumenta e por isso optei pelo uso de r^2 ajustado, por não considerar o efeito do elevado número de variáveis explicativas (Esteves e Sousa, 2007).

O F e o *p-level* são testes de significância dos coeficientes do modelo. Quando o valor de F é superior ao limiar de significância, o modelo explica de forma significativa a variável dependente. Por outro lado, quando o valor de *p-level* é inferior a 0,05, a contribuição das variáveis independentes é considerada significativa (Wilks, 1995). O *p-value* indica o nível de significância, sendo mais elevado à medida que se aproxima de 0.

5. Análise dos Dados

5.1. Análise do estado do tempo presente

5.1.1. Praia da Crismina

As tabelas 10 e 11 compilam os valores médios diários e por período dos diferentes elementos climáticos recolhidos na praia da Crismina.

Dia	Temperatura (°C)			Velocidade Vento (m/s)			Nebulosidade (8/8)	P*
	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.		
10-08-10	28,6	27,7	24,6	5,7	2,4	1,2	Limpo	-
26-08-10	21,6	21,0	20,0	4,0	2,2	1,0	4	-
27-08-10	23,7	22,5	22,5	5,8	4,2	3,7	Limpo	-
06-09-10	25,5	24,2	22,6	1,8	1,4	0,3	1	-
13-09-10	27,3	27,1	26,9	2,6	1,9	1,1	Limpo	-
01-08-11	20,2	19,0	17,7	-	-	-	6	sim
02-08-11	21,8	20,5	18,7	2,8	1,5	-	1	-
03-08-11	20,7	20,3	19,7	7,6	2,4	-	2	-
04-08-11	23,1	21,6	20,6	7,9	3,8	-	3	-
05-08-11	19,9	19,3	18,7	3,9	2,5	-	1	-
08-08-11	22,9	21,3	19,8	10,9	5,9	-	1	-
09-08-11	27,0	23,5	20,2	5,9	3,9	-	Limpo	-
10-08-11	24,7	23,1	21,0	3,5	0,8	-	1	-
11-08-11	20,6	20,4	20,0	9,5	5,6	-	1	-
12-08-11	20,4	20,0	19,5	9,0	5,8	-	1	-

Tabela 10 – Dados climáticos (valores médios) registados, na praia da Crismina. (P*= precipitação)

Dia	Temperatura Média (°C)			Velocidade Vento Média (m/s)			Nebulosidade (8/8)			Precipitação		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
10-08-10	27,7	26,4	28,4	1,1	2,7	3,5	0	0	0	-	-	-
26-08-10	21,0	21,1	-	2,8	1,6	-	0	4	4	-	-	-
27-08-10	22,7	23,4	22,5	3,6	4,4	4,7	0	0	0	-	-	-
06-09-10	24,8	-	24,2	1,1	1,7	1,4	1	2	1	-	-	-
13-09-10	27,1	26,3	-	2,6	1,9	1,3	0	0	0	-	-	-
01-08-11	20,2	19,4	18,1	2,6	-	-	6	-	-	sim	-	-
02-08-11	19,6	20,6	21,8	1,0	2,1	1,4	1	0	1	-	-	-
03-08-11	20,6	19,7	20,5	2,4	2,1	2,8	2	2	1	-	-	-
04-08-11	21,5	23,1	21,3	3,2	3,7	4,4	1	1	5	-	-	-
05-08-11	18,7	19,2	19,9	2,2	2,9	2,4	2	0	0	-	-	-
08-08-11	22,9	21,5	20,5	2,5	7,3	7,9	0	1	1	-	-	-
09-08-11	20,2	23,5	27,0	3,0	4,7	4,1	0	0	0	-	-	-
10-08-11	22,5	22,3	24,1	0,6	0,5	1,3	1	0	1	-	-	-
11-08-11	20,0	20,1	20,4	3,3	6,4	7,2	1	1	1	-	-	-
12-08-11	20,1	20,2	20,1	5,7	6,0	5,7	3	1	1	-	-	-

Tabela 11 – Dados registados nos diferentes períodos (C1, C2 e C3), na praia da Crismina

Na praia da Crismina, a temperatura média registada variou entre 19 e 27,7°C. O dia 10 de Agosto apresentou a temperatura média e máxima mais elevada (respetivamente 27,7 e 28,6°C) e o dia 13 de Setembro a temperatura mínima mais alta (26,9°C) (excluindo o dia 1 de Agosto de 2011). O dia 5 de Agosto de 2011 foi o mais fresco para todos os parâmetros (média de 19,3°C, máxima de 19,9°C e mínima de 18,7°C – esta última igualada em 2 de Agosto do mesmo ano).

A velocidade média do vento variou entre 0,8 e os 5,9 m/s, tendo sido o dia 8 de Agosto de 2011 o mais ventoso, com valor médio de 5,9m/s e máximo de 10,9m/s. O dia 10 de Agosto de 2011 registou a velocidade de vento mais baixa com 0,8m/s e o dia 6 de Setembro o menor valor máximo (1,8m/s). Segundo a escala de Beaufort, o vento alternou entre o grau 1 e o grau 4, ou seja, entre o ar leve e a brisa moderada. Constatou-se uma distribuição relativamente equitativa nos 4 graus de vento, embora com um ligeiro predomínio do grau 1 (figura 22).

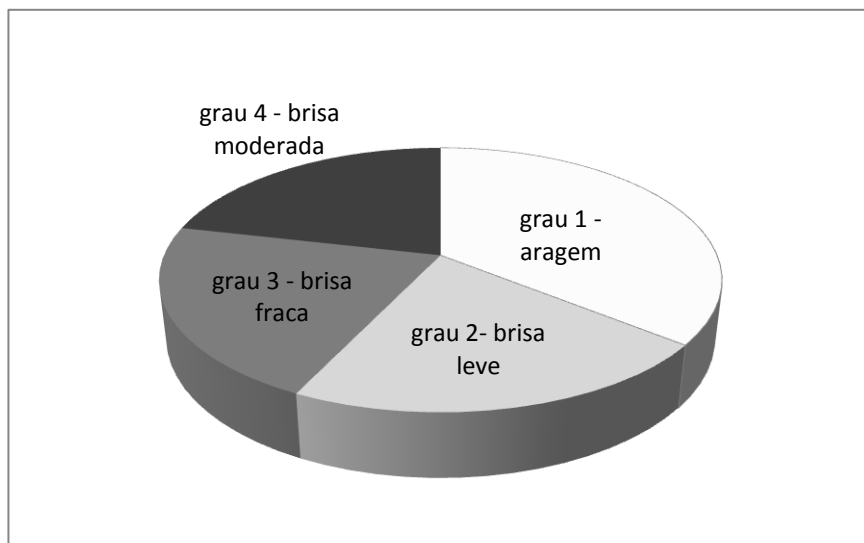


Figura 22 - Tipos de vento registados, de acordo com a escala de Beaufort, na praia da Crismina

Quanto à nebulosidade, o dia 1 de Agosto de 2011 registou uma maior fração de céu encoberto (6/8), contrastando com os dias 10 e 27 de Agosto de 2010, 13 de Setembro de 2010 e 9 de Agosto de 2011 que apresentaram o céu limpo.

O dia 1 de Agosto de 2011 caracterizou-se pela ocorrência de precipitação.

Os diferentes períodos das medições fornecem uma perspetiva acerca dos diferentes elementos climáticos registados (tabela 11), demonstrando a realidade presente ao longo dos dias. No que respeita à temperatura não se verificou um padrão na distribuição, ocorrendo as temperaturas mais elevadas nos diferentes períodos. No que respeita às velocidades de vento, os valores mais elevados ocorreram maioritariamente no C2 e C3.

Ao longo dos diferentes dias e dos diferentes períodos ocorreram sensações térmicas entre o ligeiramente fresco e o muito quente (tabela 12). A sensação térmica muito quente ocorreu, apenas, nos dias 10 de Agosto de 2010 no C1 e no dia 10 de Agosto de 2011 no C2. A sensação térmica ligeiramente fresco sucedeu nos dias 8 e 11 de Agosto de 2011, ambos no C3. As sensações térmicas ligeiramente quente, confortável e quente foram mais frequentes pela ordem referida.

Dia	C1		C2		C3		Média	
	PET	Sensação Térmica	PET	Sensação Térmica	PET	Sensação Térmica	PET	Sensação Térmica
10-08-10	38.4	MQ	30.6	Q	31.4	Q	33.5	Q
26-08-10	22.8	LQ	25.2	LQ	-	-	24.0	LQ
27-08-10	23.3	LQ	23.3	LQ	21.1	C	22.6	C
06-09-10	33.5	Q	-	-	-	-	33.5	Q
13-09-10	31.6	Q	32.2	Q	-	-	31.9	Q
01-08-11	23.2	LQ	-	-	-	-	23.2	LQ
02-08-11	27.0	LQ	24.1	LQ	26.2	LQ	25.8	LQ
03-08-11	23.0	LQ	22.7	LQ	21.5	C	22.4	C
04-08-11	22.6	C	23.8	LQ	19.8	C	22.1	C
05-08-11	21.3	C	20.9	C	21.5	C	21.2	C
08-08-11	25.5	LQ	19.3	C	17.6	LF	20.8	C
09-08-11	21.6	C	23.3	LQ	27.6	LQ	24.2	LQ
10-08-11	34.3	Q	35.6	MQ	29.7	Q	33.2	Q
11-08-11	20.8	C	18.3	C	17.7	LF	18.9	LF
12-08-11	18.6	C	18.6	C	18.1	C	18.4	C

Tabela 12 - Sensação Térmica ocorrida na praia da Crismina
(ligeiramente fresco = LF; confortável = C; ligeiramente quente = LQ; quente = Q; muito quente = MQ)

No C1 e C2 predominaram as sensações térmicas confortável e ligeiramente quente e no C3 predominou a sensação térmica confortável (figura 23). O C3 é o único, dos três períodos em estudo, em que não ocorre a sensação térmica muito quente e que ocorre a sensação térmica ligeiramente fresco.

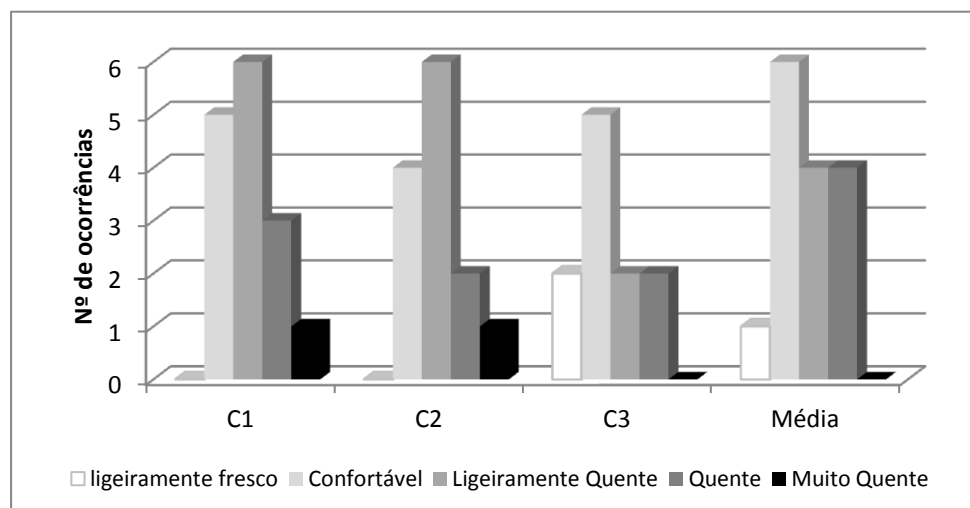


Figura 23 - Sensação Térmica, na praia da Crismina

5.1.2. Praia das Moitas

As tabelas 13 e 14 referem os valores dos parâmetros climáticos recolhidos na praia das Moitas, indicando o valor médio diário recolhido e os valores médios registados em cada período.

Dia	Temperatura (°C)			Velocidade Vento (m/s)			Nebulosidade (8/8)	P*
	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.		
09-08-10	38,7	33,8	31,6	2,8	1,8	0,0	1	
31-08-10	27,6	25,5	24,3	2,2	1,5	0,8	3	
08-09-10	26,3	25,2	24,6	2,9	1,8	1,0	1	
09-09-10	28,0	24,7	24,7	2,2	1,6	1,1	1	
14-09-10	28,1	26,1	24,8	3,5	3,0	2,0	2	
16-09-10	28,2	27,4	23,5	1,9	1,6	1,9	1	
01-08-11	20,7	19,4	18,0	-	-	-	6	Sim
02-08-11	23,8	23,1	21,9	5,4	2,0	-	1	
03-08-11	26,7	25,4	24,3	4,2	1,0	-	1	
04-08-11	28,3	27,2	25,1	7,3	1,2	-	Limpo	
05-08-11	28,0	26,6	25,0	3,6	1,4	-	Limpo	
08-08-11	28,4	26,4	23,7	6,5	1,8	-	Limpo	
09-08-11	34,1	29,4	25,3	2,0	0,7	-	Limpo	
10-08-11	30,8	28,8	24,9	3,9	1,6	-	1	
11-08-11	30,0	28,0	25,4	2,3	0,6	-	Limpo	
12-08-11	27,1	25,9	23,2	3,4	1,2	-	1	

Tabela 13 – Dados climáticos (valores médios) na praia das Moitas. (P*= precipitação)

Dia	Temperatura Média (°C)			Velocidade Vento Média (m/s)			Nebulosidade (8/8)			Precipitação		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
09-08-10	31,6	35	34,9	0,4	2,8	2,2	1	2	0	-	-	-
31-08-10	24,4	26,7	-	1,1	1,8	-	2	3	2	-	-	-
08-09-10	25,2	24,9	-	2,3	1,2	-	1	1	0	-	-	-
09-09-10	24,7	26,7	-	1,6	1,9	1,2	2	0	0	-	-	-
14-09-10	25,8	26,3	-	2,7	3,4	-	3	3	1	-	-	-
16-09-10	25,9	27,4	-	1,6	-	-	0	1	1	-	-	-
01-08-11	20,1	18,6	18,2	0,7	-	-	6			sim		
02-08-11	22,8	23,5	23,7	2,1	2,2	1,6	1	1	2	-	-	-
03-08-11	26,7	25,4	24,9	1,0	0,7	1,2	1	2	0	-	-	-
04-08-11	28,1	27,7	25,7	1,1	1,4	1,2	0	0	2	-	-	-
05-08-11	28,0	27,3	26,2	1,3	1,2	1,7	1	0	0	-	-	-
08-08-11	28,4	27,2	25,3	1,2	1,6	2,6	0	0	0	-	-	-
09-08-11	27,8	28,0	34,1	0,6	0,8	0,6	0	0	0	-	-	-
10-08-11	29,5	29,2	30,7	1,2	1,5	2,0	1	1	1	-	-	-
11-08-11	27,6	29,2	29,6	0,4	0,6	0,7	0	0	1	-	-	-
12-08-11	26,3	26,9	24,9	1,1	1,4	1,1	2	1	0	-	-	-

Tabela 14- Dados climáticos registados nos diferentes períodos (M1, M2 e M3), na praia das Moitas

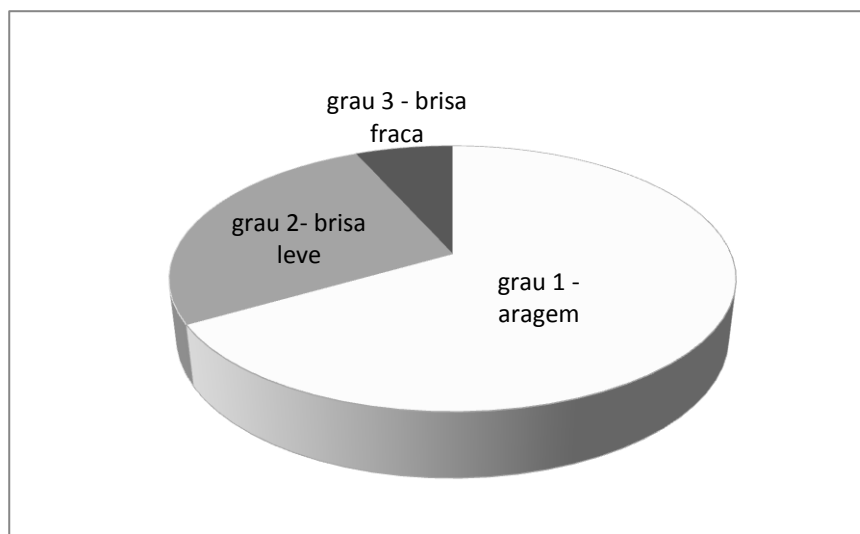


Figura 24 - Tipos de vento registados, de acordo com a escala de Beaufort, na praia das Moitas

Ao longo dos diferentes períodos a nebulosidade foi reduzida (céu pouco nublado ou limpo).

Na praia das Moitas, de acordo com o índice PET, as sensações térmicas variaram entre ligeiramente quente e extremamente quente (tabela 15). A sensação térmica muito quente ocorreu em 13 períodos e a quente em 15.

Dia	M1		M2		M3		Média	
	PET	Sensação Térmica	PET	Sensação Térmica	PET	Sensação Térmica	PET	Sensação Térmica
09-08-10	46.7	EQ	46.1	EQ	42.5	EQ	45.1	EQ
31-08-10	32.4	Q	31.5	Q	-	-	32.0	Q
08-09-10	28.9	Q	31.6	Q	-	-	30,3	Q
09-09-10	30.7	Q	32.2	Q	-	-	31.5	Q
14-09-10	28.4	Q	26.8	LQ	-	-	27.6	LQ
16-09-10	32.8	Q	-	-	-	-	32.8	Q
01-08-11	30.7	Q	-	-	-	-	30.7	Q
02-08-11	26.2	LQ	26.7	LQ	25.2	LQ	26.0	LQ
03-08-11	37.1	MQ	36.1	MQ	29.3	Q	34.2	Q
04-08-11	38.9	MQ	37.1	MQ	29.0	Q	35.0	MQ
05-08-11	37.3	MQ	37.4	MQ	29.3	Q	34.7	Q
08-08-11	38.9	MQ	35.5	MQ	25.8	LQ	33.4	Q
09-08-11	41.5	EQ	40.2	MQ	43.3	EQ	41.7	EQ
10-08-11	40.2	MQ	38.3	MQ	35.0	MQ	37.8	MQ
11-08-11	42.7	EQ	42.8	EQ	36.5	MQ	40.7	MQ
12-08-11	35.7	MQ	35.1	MQ	29.1	Q	33.3	Q

Tabela 15 - Sensação Térmica ocorrida na praia das Moitas
(ligeiramente quente = LQ; quente = Q; muito quente = MQ; extremamente quente = EQ)

Na praia das Moitas, no M1 predominaram as sensações térmicas quente e muito quente, no M2 a sensação térmica muito quente e no M3 verificou-se um equilíbrio entre ligeiramente quente, quente, muito quente e extremamente quente, embora o quente se tenha destacado ligeiramente (figura 25).

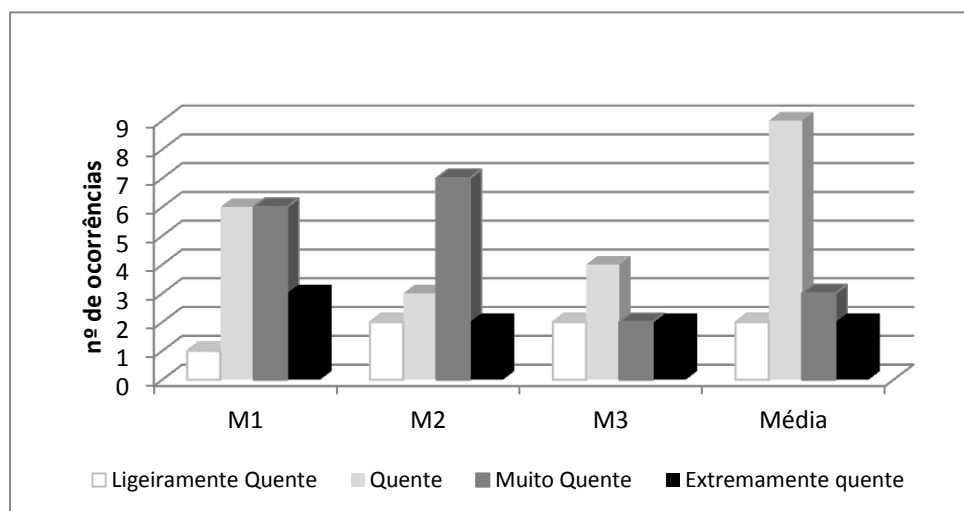


Figura 25 - Sensação Térmica, na praia das Moitas

5.1.3. Comparação entre a praia da Crismina e praia das Moitas

As temperaturas médias na praia da Crismina oscilaram entre os 19 e os 28°C e na praia das Moitas entre os 19 e os 34°C. Os valores das temperaturas médias, ao

longo de todo o período de estudo, demonstraram resultados significativamente diferentes, com a praia da Crismina a apresentar uma temperatura média de 22,2°C e a praia das Moitas de 26, 2°C. Claramente, a praia das Moitas destacou-se por apresentar valores de temperatura mais elevados.

As velocidades de vento, também, apresentaram diferentes valores, de praia para praia. Na praia da Crismina os valores médios registados alternaram entre 0,8 e 6m/s, ou seja, entre o grau 1 e grau 4 (escala de Beaufort) e a praia das Moitas entre 0,6 e 1,8m/s, ou seja, entre o grau 1 e 3. Na praia a Oeste registou-se uma maior variação da velocidade do vento, com os diferentes tipos de vento a serem equilibrados. Na praia localizada a Sul predominaram as baixas velocidade de vento, nomeadamente o grau 1 – aragem. Em termos médios, a praia da Crismina apresentou velocidades de vento na ordem dos 5,9m/s (com velocidades máximas a atingirem os 10m/s) e a praia das Moitas na ordem dos 3,4m/s (máximo de 7,3m/s). Para além da praia da Crismina apresentar maiores velocidades de vento, os dias mais e menos ventosos não são coincidentes nas duas praias. Embora com uma localização próxima, as características atmosféricas são diferentes.

Em ambas as praias predominou o céu limpo ou pouco nublado.

A praia da Crismina teve valores de PET a oscilarem entre os 17 e os 38°C (sensação térmica ligeiramente fresco e extremamente quente), enquanto a praia das Moitas apresentou valores entre 25 e 47°C (sensação térmica ligeiramente quente a extremamente Quente). Na praia da Crismina constatou-se o predomínio da sensação confortável e ligeiramente quente, enquanto na praia das Moitas predominou o quente e muito quente. O valor do índice PET diminuiu à medida que a tarde avançou na praia da Crismina, mas o mesmo não sucede na praia das Moitas. Nesta, as sensações térmicas mais extremas não ocorrem só nos primeiros períodos, mas também no M3. Na praia das Moitas, os valores de PET foram claramente superiores devido, sobretudo, à combinação da temperatura mais elevada com a menor velocidade do vento.

5.2. Análise dos utilizadores da praia

O nº de pessoas que se dirigem à praia e alguns dos seus comportamentos foram, em parte, consequência dos estados de tempo presentes. São apresentados quadros resumos em que são referidas as médias dos valores obtidos, ao longo dos três períodos de medições, nos diferentes dias, em cada uma das praias.

5.2.1. Praia da Crismina

Na praia da Crismina, o nº total de pessoas alternou entre as 0 e as 247 pessoas, com o 0 a corresponder ao dia 1 de Agosto, devido à ocorrência de aguaceiros e o 247 ao 10 de Agosto de 2010 (tabela 16). Os dias 9 e 10 de Agosto de 2011 ultrapassaram os 100 utilizadores e nos dias 8 e 12 de Agosto não foram ultrapassados os 20 frequentadores. Em termos médios, o nº de pessoas não ultrapassou as 100 pessoas, com exceção dos três dias supra citados (1, 8 e 12).

Dia	Nº Total	% Total	F	M	0-16	16-65	65	À sombra	Nº chapéus	Na água (banhistas)
10-08-10	247	100%	46%	54%	12%	84%	4%	9%	15%	15%
26-08-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27-08-10	99	100%	51%	49%	16%	82%	2%	3%	11%	8%
06-09-10	39	100%	54%	46%	8%	84%	8%	8%	13%	13%
13-09-10	38	100%	45%	55%	8%	87%	5%	11%	16%	18%
01-08-11	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
02-08-11	33	100%	51%	49%	15%	82%	3%	6%	12%	12%
03-08-11	48	100%	52%	48%	15%	85%	0%	2%	19%	2%
04-08-11	35	100%	49%	51%	17%	80%	3%	0%	20%	6%
05-08-11	80	100%	51%	49%	14%	82%	4%	3%	14%	8%
08-08-11	16	100%	69%	31%	13%	81%	6%	6%	25%	0%
09-08-11	102	100%	47%	53%	18%	77%	5%	1%	17%	0%
10-08-11	110	100%	46%	54%	13%	84%	3%	12%	30%	6%
11-08-11	31	100%	58%	42%	16%	81%	3%	0%	19%	0%
12-08-11	15	100%	60%	40%	7%	87%	6%	0%	33%	7%

Tabela 16 - Dados dos utilizadores registados na praia da Crismina (com base no anexo II)

Ao longo dos dias de estudo verificou-se um equilíbrio entre os frequentadores do género feminino e masculino, em que ambos rondaram os 50%.

Os adultos foram os que mais frequentaram a praia (77 a 87% do total), também, consequência da maior amplitude da faixa etária, seguidos dos Jovens (entre 7 e 18%) e dos idosos (entre 0 e 8%). O dia 9 de Agosto de 2011 atraiu a maior percentagem de Jovens e o dia 12 de Agosto de 2011 a menor. O dia 12 de Agosto de 2011 atraiu a maior % de adultos e o dia 9 de Agosto de 2011 a menor. O dia 3 de Agosto 2010 apresentou a % menos elevada de idosos e o dia 6 de Setembro 2010 a mais elevada.

A percentagem de pessoas que se resguardou do sol foi mais elevada nos dias 13 de Setembro de 2010 e 10 de Agosto de 2011 com 11 e 12% das pessoas à sombra e o menos elevado nos dias 1, 4, 11 e 12 de Agosto de 2011, sem que existissem utilizadores a resguardarem-se do sol.

O nº de chapéus-de-sol foi mais elevado nos dias 10 e 12 de Agosto de 2011 com aproximadamente 30% dos frequentadores a utilizarem chapéu-de-sol e mais reduzido no dia 27 de Agosto de 2010 com 11 chapéus-de-sol sobre o areal (apenas 11% dos frequentadores se faziam acompanhar deste objeto).

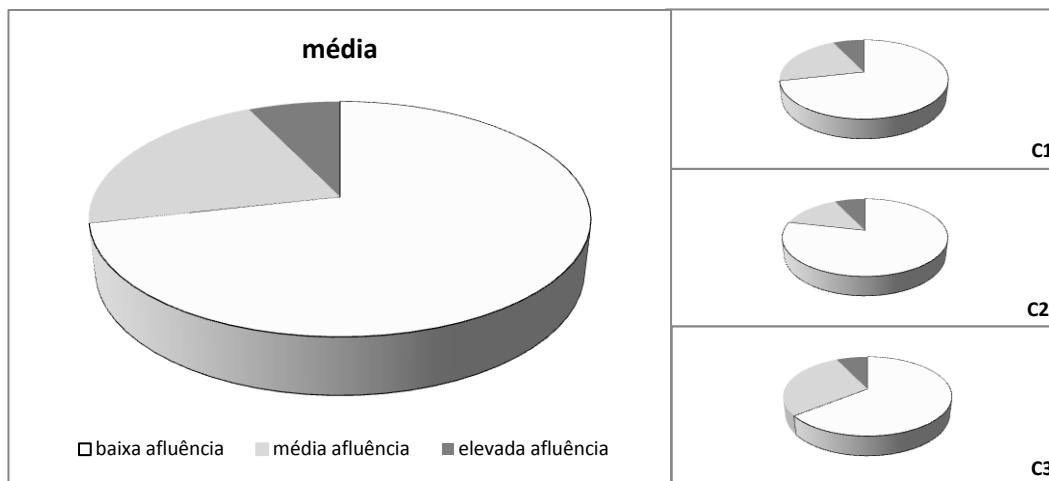
O nº de banhistas foi mais elevado no dia 13 de Setembro de 2010, com 18% das pessoas na água e menos elevado nos dias 8, 9 e 11 de Agosto de 2011, sem banhistas.

Apesar dos dados dos utilizadores fornecerem uma perspetiva da utilização das praias, optei pela divisão em classes de ocupação.

Na praia da Crismina ocorreram a baixa afluência sucedeu em 10 dias, a média afluência em 3 dias e a elevada afluência em apenas 1 dia, com os diferentes períodos a acompanhar esta tendência (tabela 17 e figura 26). Nesta praia apenas no dia 10 de Agosto de 2010 ocorreu elevada afluência, com o nº de pessoas a ultrapassar as 200 e a atingir as 307 pessoas no C3. A média afluência ocorreu no dia 27 de Agosto de 2010 e no dia 10 de Agosto de 2011 nos três períodos, nos dias 9 de Agosto de 2011 no C1 e C2, e no dia 5 de Agosto de 2011 no C3. Os restantes dias caracterizaram-se pela baixa afluência. A distribuição das classes de ocupação na praia da Crismina foi semelhante, nos diferentes períodos.

Dia	Total	C1	C2	C3
10-08-10	247	219	216	307
26-08-10	-	-	-	-
27-08-10	99	93	93	112
06-09-10	39	33	40	43
13-09-10	37	28	30	47
01-08-11	0	0	0	0
02-08-11	33	22	14	64
03-08-11	48	50	36	59
04-08-11	35	38	36	34
05-08-11	80	79	68	95
08-08-11	16	43	4	2
09-08-11	102	114	53	140
10-08-11	110	97	105	128
11-08-11	31	80	10	6
12-08-11	15	10	21	17

Tabela 17 - Nº médio de pessoas, nos diferentes períodos (C1, C2 e C3), na praia da Crismina



5.2.2. Praia das Moitas

Na praia das Moitas, o nº total de utilizadores oscilou entre os 0 e os 225. Os aguaceiros no dia 1 de Agosto de 2011 levaram a que a praia permanecesse sem frequentadores e o dia 11 de Agosto de 2011 apresentou a maior afluência de pessoas

à praia, com 225 indivíduos (tabela 18). A maioria dos dias caracteriza-se por apresentar o nº de frequentadores superiores a 100.

Dia	Nº Total	% Total	F	M	0-16	16-65	65	A sombra	Nº chapéus	Na água (banhistas)
09 -08-10	148	100%	49%	51%	19%	76%	5%	10%	16%	22%
31-08-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08-09-10	55	100%	56%	44%	15%	80%	5%	13%	9%	9%
09 -09-10	74	100%	55%	45%	11%	81%	8%	7%	10%	7%
14 -09-10	52	100%	48%	52%	4%	88%	8%	8%	12%	18%
16 -09-10	43	100%	49%	51%	2%	93%	5%	7%	9%	16%
01-08-11	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
02-08-11	46	100%	54%	46%	22%	74%	4%	0%	0%	9%
03-08-11	155	100%	53%	47%	23%	74%	3%	3%	6%	16%
04-08-11	175	100%	54%	46%	18%	78%	4%	3%	9%	17%
05-08-11	122	100%	47%	53%	24%	72%	4%	4%	57%	25%
08-08-11	145	100%	54%	46%	25%	68%	7%	4%	8%	21%
09-08-11	187	100%	51%	49%	21%	74%	5%	12%	22%	21%
10-08-11	198	100%	50%	50%	14%	81%	5%	16%	19%	24%
11-08-11	225	100%	51%	49%	15%	82%	3%	13%	18%	21%
12-08-11	118	100%	53%	47%	15%	80%	5%	6%	14%	1%

Tabela 18 - Dados dos utilizadores registados na praia das Moitas (com base no anexo III)

Tal como sucede na praia da Crismina, nas Moitas também existiu equilíbrio entre o nº de utilizadores do sexo feminino e do sexo masculino.

A divisão por faixa etária demonstrou uma maior % de adultos (entre os 68 e 93%), seguindo-se os jovens (entre 2 a 25%) e os idosos uma pequena minoria (entre 3 a 8%). Os jovens e adultos foram em maior % a 8 de Agosto e menor a 16 de setembro, enquanto os idosos foram em maior % a 9 e a 14 de Setembro e em menor a 3 e a 11 de Agosto de 2011.

O dia 10 de Agosto de 2011 apresentou uma maior percentagem de pessoas a protegerem-se do sol, com 16% das pessoas à sombra, contrastando com o dia 2, em que não se constatarem pessoas à sombra.

O dia 5 de Agosto caracterizou-se por ter um maior nº de chapéus-de-sol sobre o areal, representando aproximadamente 1 chapéu-de-sol para cada duas pessoas

(50% dos frequentadores utilizavam chapéu-de-sol), contrastando com o dia 2 de Agosto, que não apresentou chapéus-de-sol no areal.

Os dias 5 e 10 de Agosto de 2011 caracterizaram-se por terem, sensivelmente, 25% dos utilizadores banhos, enquanto o dia 12 de Agosto apenas teve 1% do total de frequentadores da praia, na água.

Considerando as classes de ocupação, na praia das Moitas constatou-se uma distribuição equitativa entre a baixa afluência (em 6 dias), a média afluência (em 5 dias) e a elevada afluência (em 4 dias) (tabela 19 e figura 27.)

Dia	Total	M1	M2	M3
09-08-10	148	115	115	216
31-08-10	-	-	-	-
08-09-10	55	39	61	68
09-09-10	74	61	73	87
14-09-10	52	37	61	57
16-09-10	42	13	32	76
01-08-11	0	0	0	0
02-08-11	46	23	59	57
03-08-11	155	105	167	192
04-08-11	175	161	142	221
05-08-11	122	82	135	149
08-08-11	145	114	210	111
09-08-11	187	179	192	189
10-08-11	198	162	173	259
11-08-11	225	147	231	296
12-08-11	118	107	103	144

Tabela 19 - Nº médio de pessoas, nos diferentes períodos (M1, M2 e M3), na praia das Moitas

A elevada afluência ocorreu no dia 4, 9, 10 e 11 de Agosto de 2011, com os valores a oscilarem entre 175 e 225 pessoas. No que respeita aos períodos verificou-se o aumento da elevada afluência à medida que a tarde avançou, ocorrendo uma vez no M1, em cinco vezes no M2 e seis vezes no M3. A média afluência ocorreu maioritariamente no M1, seguido do M2 e M3. A baixa afluência sucedeu de forma, relativamente, equilibrada nos três períodos, embora mais frequente no M1. No M2 e

M3 houve um forte equilíbrio entre as três classes e no M1 entre baixa e média afluência.

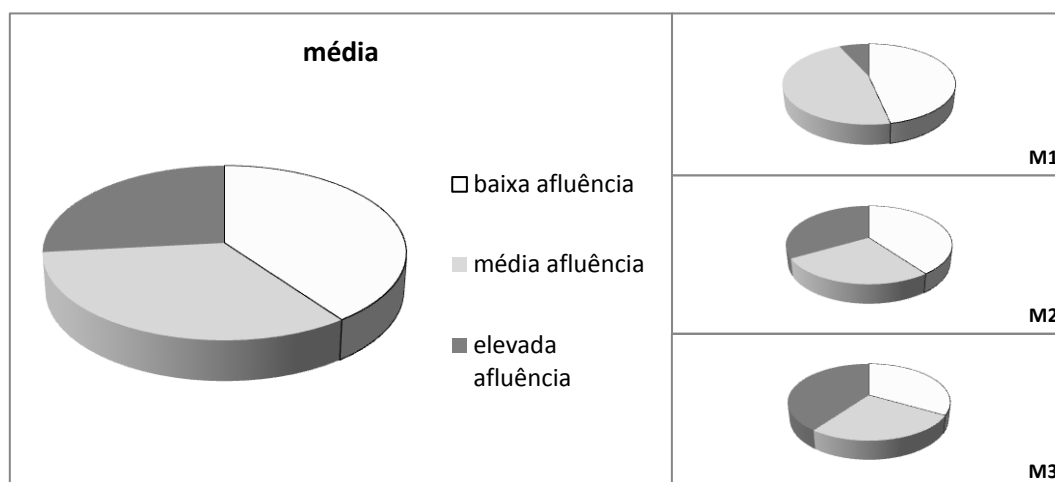


Figura 27 - Classes de afluência, na praia das Moitas

Ao analisar apenas o mês de Agosto constataram-se diferenças. No M1 predominou a média afluência, no M2 houve um equilíbrio entre a média e a elevada afluência e no M3 verificou-se uma maior percentagem da elevada afluência (figura 28).

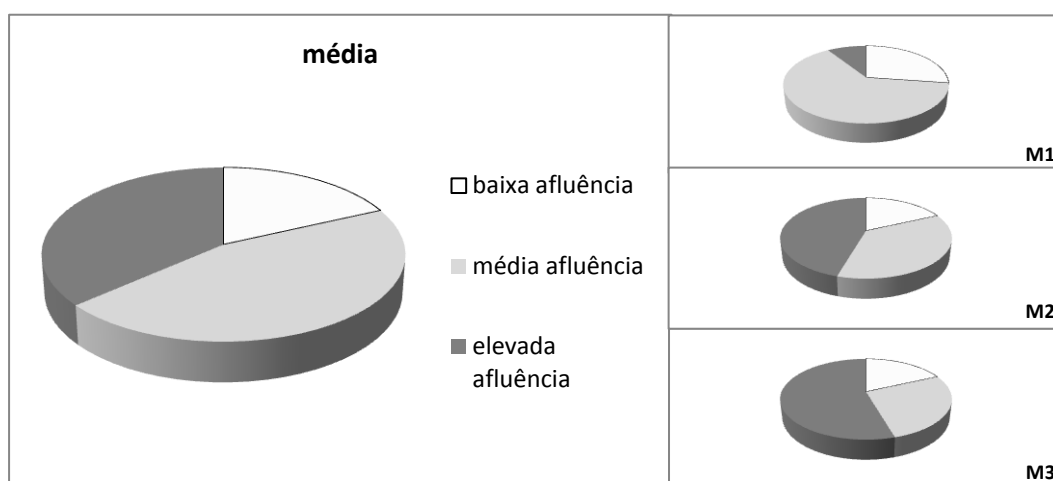


Figura 28 - Classes de afluência, na praia da Moitas - excluindo o mês de Setembro

5.2.3. Comparação entre a praia da Crismina e a praia das Moitas

Durante o período de estudo (em termos médios) e considerando uma área de estudo aproximada, a praia das Moitas teve um maior número de utilizadores, comparativamente à praia da Crismina.

Na praia das Moitas, o nº de utilizadores da praia apenas foi inferior a 100 pessoas em 5 dias (não incluído o dia 1 de Agosto), enquanto na praia da Crismina o nº de utilizadores apenas ultrapassou as 100 pessoas em 3 dias. Na praia das Moitas, apenas um dia de Agosto conteve o nº de frequentadores inferiores a 100 (não incluindo o 1 de Agosto).

Quando comparados os utilizadores, por género, constatou-se um equilíbrio entre os homens e as mulheres.

Em ambas as praias, os adultos foram a faixa etária predominante, com valores percentuais acima dos 65%. Na praia da Crismina, a percentagem de população adulta foi ligeiramente superior à da praia das Moitas, com os valores a oscilarem entre 77 e os 87%, e na praia das Moitas alternaram entre 68 e 82% (excluindo o dia 1 de Agosto). Nas duas praias, a população jovem foi a segunda faixa etária com maior percentagem, seguida da população idosa. Para além dos dados recolhidos durante o trabalho de campo obteve-se a perceção acerca da faixa etária adulta. Na praia das Moitas, os adultos presentes foram mais jovens, maioritariamente entre os 16 e os 25 anos, enquanto na praia da Crismina os utilizadores, em média, apresentaram idades compreendidas entre os 25 e 40 anos. Assim, a população que apropriou a praia das Moitas possui uma faixa etária mais jovem, relativamente à praia da Crismina.

O dia com maior percentagem de frequentadores à sombra coincidiu – 10 de Agosto, com 12 e 16% das pessoas à sombra, na praia da Crismina e das Moitas, respetivamente. Em termos médios, a praia das Moitas apresentou uma % de frequentadores à sombra superior à praia da Crismina.

Os dias com maiores % de chapéus-de-sol diferiram, de praia para praia. Na praia próxima do Guincho os dias 10 e 12 de Agosto apresentaram, sensivelmente, 30% dos frequentadores com chapéus-de-sol, contrastando com a praia das Moitas no dia 5 de Agosto que apresentou mais de 50% das pessoas a fazerem-se acompanhar de

um chapéu-de-sol. O dia 2 correspondeu à menor percentagem de chapéus-de-sol, nas duas praias.

Em ambas as praias, as % de chapéus-de-sol foram superiores às % de pessoas à sombra, ou seja, os frequentadores fizeram-se acompanhar deste objeto, todavia não usufruíram da sombra que este proporcionava.

As percentagens de banhistas foram superiores na praia das Moitas. Na praia da Crismina o dia 13 de Setembro de 2010 apresentou a maior percentagem de banhistas (18%). O dia com maior % de banhistas, na praia localizada a Sul, correspondeu ao 5 de Agosto, com $\frac{1}{4}$ dos utilizadores na água.

Relativamente às classes de ocupação, constataram-se algumas diferenças. Em termos médios e nos diferentes períodos, na praia da Crismina verificou-se uma prevalência da baixa afluência e na praia das Moitas dominaram a elevada, média e baixa afluência de forma equitativa. Na praia das Moitas, no M1 predominou a média e baixa afluência, no M2 os três tipos de afluência e no M3 a elevada seguida de perto pela baixa e média afluência. Ao efetuar a mesma análise, excluindo o mês de Setembro, a realidade difere. No M1 dominou a média afluência, no M2 a média e a elevada e no M3 a elevada. Na praia da Crismina, independentemente de excluir o mês de Setembro, prevalece a mesma realidade.

5.3. Relação entre condições atmosféricas e utilização das praias

Neste ponto analisa-se a influência do estado tempo sobre o nº de utilizadores e os seus comportamentos, através da análise de regressão, na praia da Crismina e na praia das Moita

5.3.1. Praia da Crismina

- Nº de Frequentadores

Das três variáveis, a temperatura apresenta uma correlação forte e positiva com a utilização das praias e a velocidade de vento e a nebulosidade apresentam uma correlação fraca e negativa (tabela 20). A correlação positiva indica que o aumento dos frequentadores pode ser justificado pelo aumento da temperatura e a correlação negativa indica que o nº de frequentadores tende a ser maior à medida que a nebulosidade e a velocidade do vento diminuem. Apenas a correlação entre o nº de

peçoas a usufruírem da praia e a temperatura do ar é elevada ($r=0,630$), com sensivelmente 40% da variância do nº de peçoas a ser explicada por esta variável (figura 29) (relações comprovadas pelo teste F).

	T	V	N
R	0,630	- 0,316	- 0,478
R ²	0,397	0,100	0,228
F	7,908	1,218	3,549
F de Significância	0,016	0,293	0,084

Tabela 20 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar (T), a velocidade do vento (V) e a nebulosidade (N), na praia da Crismina

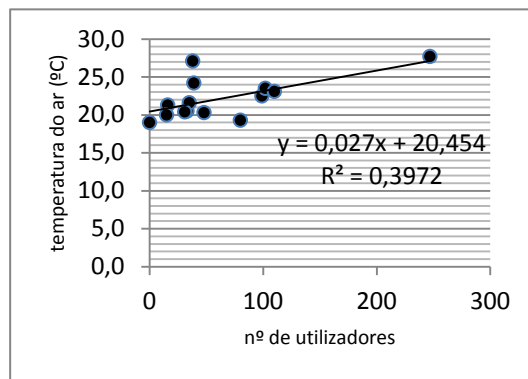


Figura 29- Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar, na praia da Crismina

A correlação múltipla indica a influência combinada das três variáveis climáticas sobre o nº peçoas, resultando num coeficiente de correlação significativo de 0,628 (tabela 21).

	T	V	N
R	0,628		
R ²	0,394		
R ² ajustado	0,192		
F	1,950		
F de Significância	0,192		
P value	0,265	0,626	0,481

Tabela 21 - Relação entre o nº de utilizadores e o conjunto das variáveis climáticas (T=temperatura do ar, V=velocidade do vento e N=nebulosidade), na praia da Crismina

Ao longo dos três períodos diários de estudo, os parâmetros climáticos apresentam diferentes valores de correlação (tabela 22), embora a correlação com a

temperatura permaneça positiva e a correlação com a velocidade do vento e com a nebulosidade permaneçam negativas. Dos três períodos e das três variáveis climáticas, o C3 é o que possui o valor de correlação mais elevado ($r=0,835$), com aproximadamente 70% da variância explicada pela temperatura (figura 30), sendo os valores sempre positivos. Nos restantes períodos, a nebulosidade, a velocidade do vento e a temperatura, os valores de correlação foram mais fracos, embora ainda significativos.

	C1			C2			C3		
	T	V	N	T	V	N	T	V	N
R	0,398	- 0,331	- 0,507	0,589	- 0,367	- 0,426	0,835	- 0,306	- 0,382
R ²	0,158	0,110	0,257	0,347	0,134	0,181	0,697	0,094	0,146
F	2,254	1,357	4,145	5,850	1,708	2,433	25,299	1,140	1,882
F de Significância	0,159	0,269	0,064	0,034	0,218	0,147	0,000	0,309	0,197

Tabela 22 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar (T), a velocidade do vento (V) e a nebulosidade (N), na praia da Crismina, no C1, C2 e C3

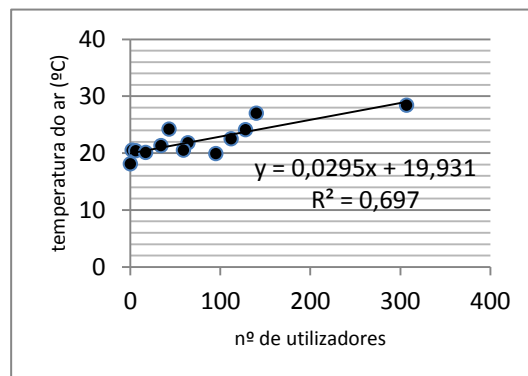


Figura 30 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar, no C3, na praia da Crismina

Ao considerar as três variáveis climáticas simultaneamente, a relação é positiva e forte no C2 e C3, com o último período a deter valores mais elevados ($r=0,848$) e a explicar 72% da variância. A correlação com as variáveis aumenta ao longo do dia (tabela 23).

Ao relacionar o índice PET com o nº de pessoas, verifica-se também um aumento da correlação ao longo do dia, com um valor mais elevado no C3 ($r=0,848$) (tabela 24), com 72% da variância explicada pelo índice. No C3 verifica-se uma

correlação positiva forte e muito significativa (veja-se o valor do teste F e a linha de tendência (figura 31)). O teste F indica que a correlação é significativa nos três períodos, atingindo o nível mais elevado em C3.

C1				C2			C3		
	T	V	N	T	V	N	T	V	N
R	0,489			0,635			0,848		
R²	0,239			0,403			0,719		
R² ajustado	-0,015			0,179			0,614		
F	0,943			1,799			6,834		
F de Significância	0,460			0,225			0,013		
P value	0,159	0,269	0,065	0,034	0,218	0,147	0,000	0,309	0,197

Tabela 23 - Relação entre o nº de utilizadores e o conjunto das variáveis climáticas (T=temperatura do ar, V=velocidade do vento e N=nebulosidade), na praia da Crismina, no C1, C2 e C3

	C1	C2	C3
R	0,452	0,569	0,848
R ²	0,204	0,324	0,718
F	3,082	4,794	22,949
F de Significância	0,105	0,053	0,001

Tabela 24 - Relação entre o nº de utilizadores e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

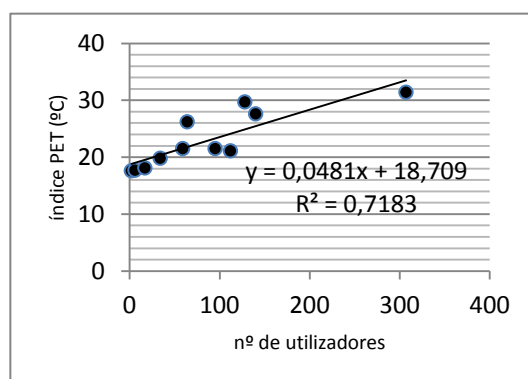


Figura 31- Relação entre o nº de utilizadores e o índice PET, no C3, na praia da Crismina

- Nº de frequentadores por faixa etária

Foram calculadas as correlações entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente, os parâmetros climáticos e o índice PET. Em consequência das diferentes

dimensões da amostra (descrita e justificada anteriormente) é dada maior relevância ao coeficiente de determinação ajustado.

Nos C1, C2 e C3, a velocidade do vento é pouco relevante na tomada de decisão dos utilizadores por faixa etária aparente (tabela 25), sem que tenha sido atingida uma correlação forte. Em todos os períodos, nas diferentes faixas etárias a correlação é negativa, com o teste F indicar um valor de correlação significativo entre as classes etárias e o vento.

	C1			C2			C3		
	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65
R	-0,406	-0,262	-0,369	-0,310	-0,401	-0,311	-0,244	-0,295	-0,469
R ²	0,164	0,068	0,136	0,096	0,161	0,097	0,060	0,087	0,220
R ² ajustado	0,095	-0,009	0,065	0,014	0,085	0,014	-0,026	0,004	0,149
F	2,362	0,881	1,897	1,170	2,109	1,175	0,697	1,048	3,105
F de Significância	0,150	0,366	0,194	0,303	0,174	0,302	0,421	0,328	0,106

Tabela 25 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a velocidade do vento, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

A temperatura do ar apresenta uma correlação mais forte com o nº de pessoas por faixa etária aparente, comparativamente aos restantes elementos climáticos (tabela 26). A correlação é positiva e forte na população idosa, nos três períodos, e também na população jovem, no C2 e C3, e na população adulta no C3. As correlações com a população idosa e adulta são mais fortes do que com a população jovem.

	C1			C2			C3		
	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65
r	0,435	0,348	0,810	0,645	0,498	0,779	0,647	0,813	0,856
r ²	0,190	0,121	0,656	0,416	0,248	0,607	0,419	0,660	0,733
r ² ajustado	0,122	0,048	0,628	0,357	0,173	0,568	0,361	0,626	0,706
F	2,806	1,653	22,903	7,118	3,301	15,476	7,218	19,429	27,448
F de Significância	0,120	0,223	0,000	0,024	0,099	0,003	0,023	0,001	0,000

Tabela 26 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a temperatura do ar, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

A figura 32 apresenta a relação positiva forte, entre os jovens e a temperatura do ar no C2 e C3, com sensivelmente 35% da variância explicada pelo modelo.

A figura 33 é representativa da correlação positiva forte entre o nº de utilizadores adultos aparentes e a temperatura no C3, com 63% a explicar a variação do modelo.

A figura 34, também, demonstra a relação positiva forte entre nº de utilizadores e a idade aparente superior a 65 anos e a temperatura, no C1, C2 e C3, sendo 63% da variância explicada pelo modelo no C1, 56% no C2 e 71% no C3.

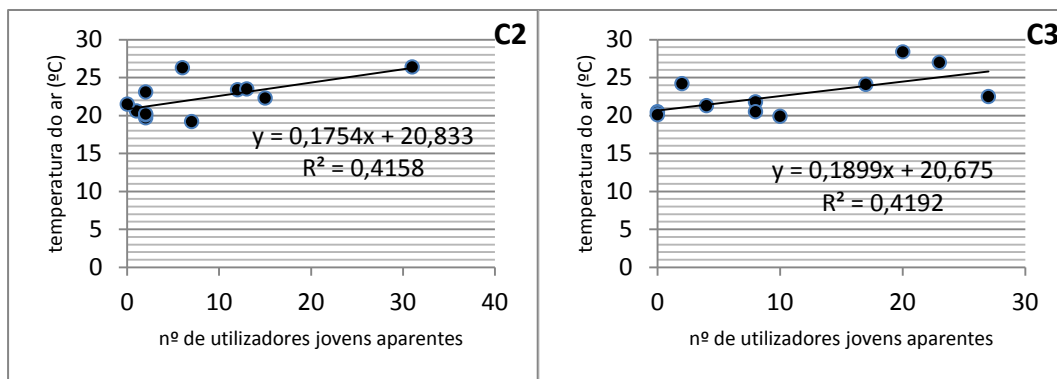


Figura 32- Relação entre o nº de utilizadores jovens aparentes e a temperatura do ar, no C2 e C3, na praia da Crismina

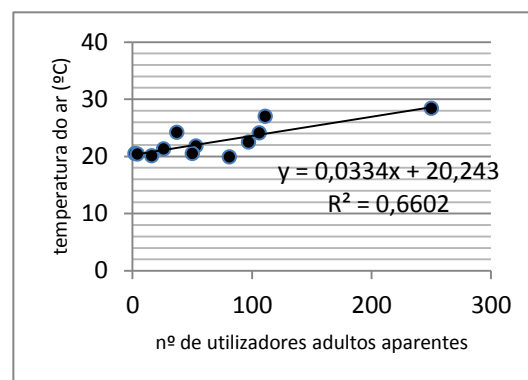


Figura 33 - Relação entre o nº de utilizadores adultos aparentes e a temperatura do ar, no C3, na praia da Crismina

Os testes de significância apresentam elevados valores de significância entre a temperatura e a população idosa, no C1, C2 e C3 com a população adulta, no C3.

A correlação entre a nebulosidade e as diferentes faixas etárias é, em geral, fraca e negativa (tabela 27), embora significativa. Os valores de correlação são baixos,

com os mais elevados a decorrerem no C2 na população jovem e no C3 na população idosa (sensivelmente 0,5).

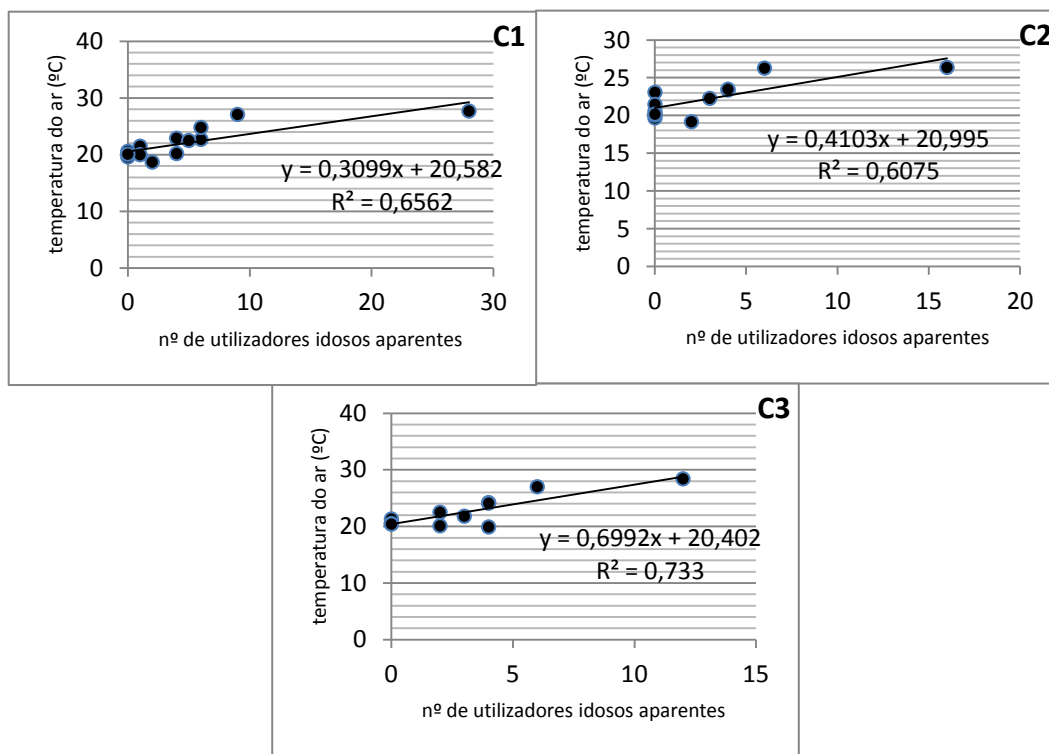


Figura 34 - Relação entre o nº de utilizadores idosos aparentes e a temperatura do ar, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

	C1			C2			C3		
	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65
r	-0,430	-0,473	-0,389	-0,509	-0,385	-0,392	-0,404	-0,381	-0,504
r2	0,185	0,224	0,151	0,259	0,149	0,153	0,163	0,145	0,254
r2 ajustado	0,117	0,159	0,080	0,191	0,071	0,076	0,087	0,067	0,186
F	2,726	3,461	2,134	3,840	1,920	1,991	2,141	1,867	3,748
F de Significância	0,125	0,088	0,170	0,076	0,193	0,186	0,171	0,199	0,079

Tabela 27 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a nebulosidade, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

O cruzamento das faixas etárias aparentes com o índice PET revelam relações positivas, indicando um aumento dos frequentadores com o incremento de PET (tabela 28) e significativas em todos os períodos e grupos etários, com exceção dos adultos no C1. As correlações tendem a ser mais elevadas no último período – C3. A correlação mais elevada ocorre no C3 na população jovem ($r=0,685$) (figura 35) e adulta aparente

($r=0,842$) (figura 36) e no C1 e C3 na população idosa ($r=0,750$ e $r=0,825$, respetivamente) (figura 37). No C1, a população idosa tem o coeficiente de determinação ajustado com 53% e no C3 a população jovem, adulta e idosa tem uma % entre 47 e 70, comprovando a influência do índice PET no nº de utilizadores. Quando analisado o teste de significância (F) constata-se elevados valores de significância em todas as classes, em todos os períodos.

	C1			C2			C3		
	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65
r	0,537	0,383	0,750	0,598	0,574	0,581	0,685	0,842	0,825
r ²	0,289	0,146	0,563	0,358	0,329	0,338	0,469	0,708	0,680
r ² ajustado	0,229	0,075	0,526	0,294	0,262	0,271	0,410	0,676	0,645
F	4,869	2,059	15,439	5,573	4,912	5,095	7,947	21,836	19,136
F de Significância	0,048	0,177	0,002	0,040	0,051	0,048	0,020	0,001	0,002

Tabela 28 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

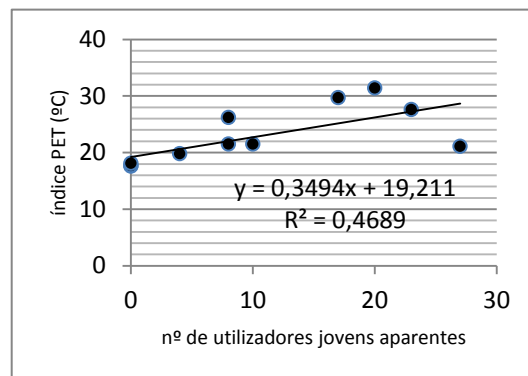


Figura 35 - Relação entre o nº de utilizadores jovens aparentes e o índice PET, no C3, na praia da Crismina

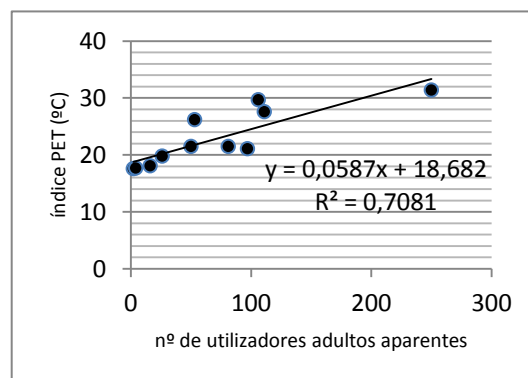


Figura 36 - Relação entre o nº de utilizadores adultos aparentes e o índice PET, no C1, na praia da Crismina

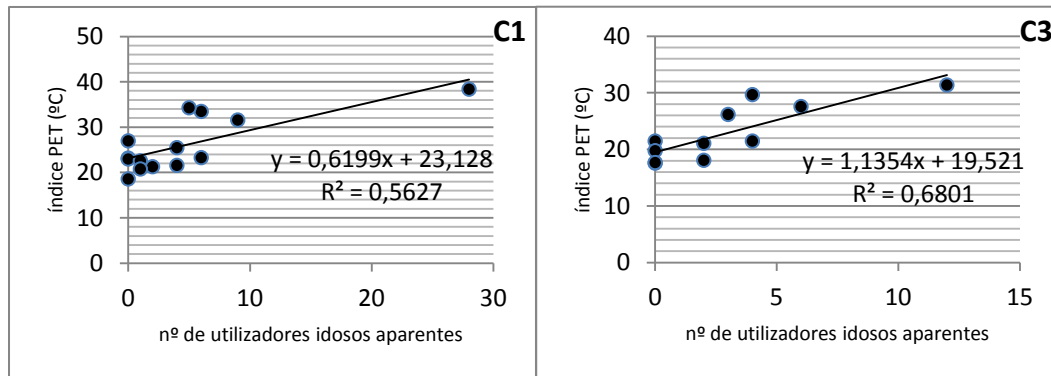


Figura 37 - Relação entre o nº de utilizadores idosos aparentes e o índice PET, no C1 e C3, na praia da Crismina

- Nº de frequentadores à sombra

O nº de pessoas à sombra apresenta a correlação mais elevada com a velocidade do vento, seguido da temperatura e da nebulosidade, embora o PET apresente maiores valores de correlação (tabela 29). A correlação é positiva com a temperatura e negativa com a velocidade do vento e a correlação com a temperatura do ar é elevada nos três períodos ($r > 0,6$) (figura 38). A temperatura do ar apenas apresenta um valor elevado no C1 ($r=0,682$) (figura 39).

	Velocidade do vento			Temperatura do ar		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3
r	-0,633	-0,744	-0,697	0,682	0,507	0,490
r ²	0,401	0,553	0,486	0,466	0,257	0,240
F	7,352	13,621	10,414	9,590	3,465	3,157
F significância	0,020	0,004	0,008	0,010	0,092	0,106
	Nebulosidade			Índice PET		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3
R	-0,164	-0,411	-0,310	0,865	0,911	0,877
r ²	0,027	0,169	0,096	0,749	0,831	0,770
F	0,304	2,235	1,165	32,796	49,051	30,105
F significância	0,592	0,163	0,303	0,000	0,000	0,000

Tabela 29 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a velocidade do vento, a temperatura do ar, a nebulosidade e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

Apesar dos valores de temperatura serem significativos, os valores de PET são mais elevados (tabela 29). No índice PET, os valores oscilam entre $r=0,86$ e $r=0,91$, ou

seja, uma correlação positiva forte, indicando o aumento dos utilizadores à medida que o índice PET aumenta. O índice PET explica entre 70 e 85% do modelo (figura 40).

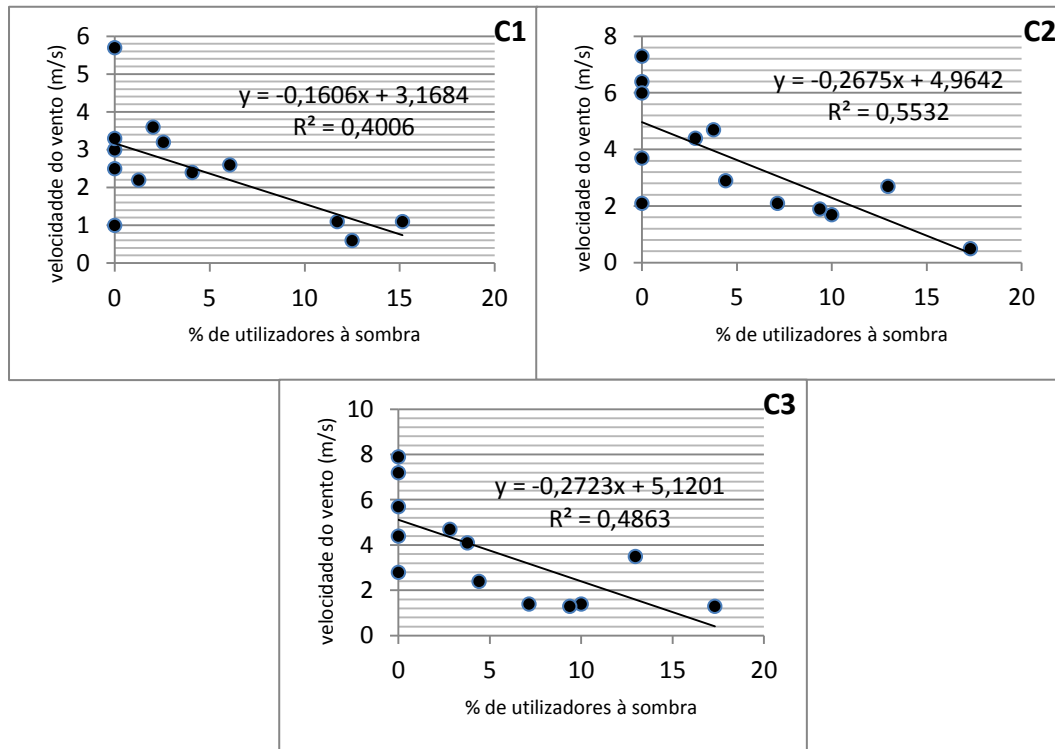


Figura 38 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a velocidade do vento, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

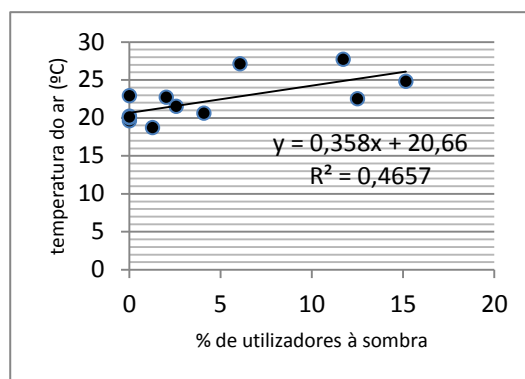


Figura 39 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a temperatura do ar, no C1, na praia da Crismina

- Nº de frequentadores na água

O nº de pessoas na água apenas apresenta valores de correlação elevados no C3, com a temperatura e o PET (tabela 30), ambos com valores próximos do $r=0,8$ (figura 41 e 42). A velocidade do vento e a nebulosidade apresentam valores negativos

e a temperatura e o PET valores positivos. Nos restantes períodos e com as outras variáveis os valores de r são muito mais baixos e em alguns casos não significativos.

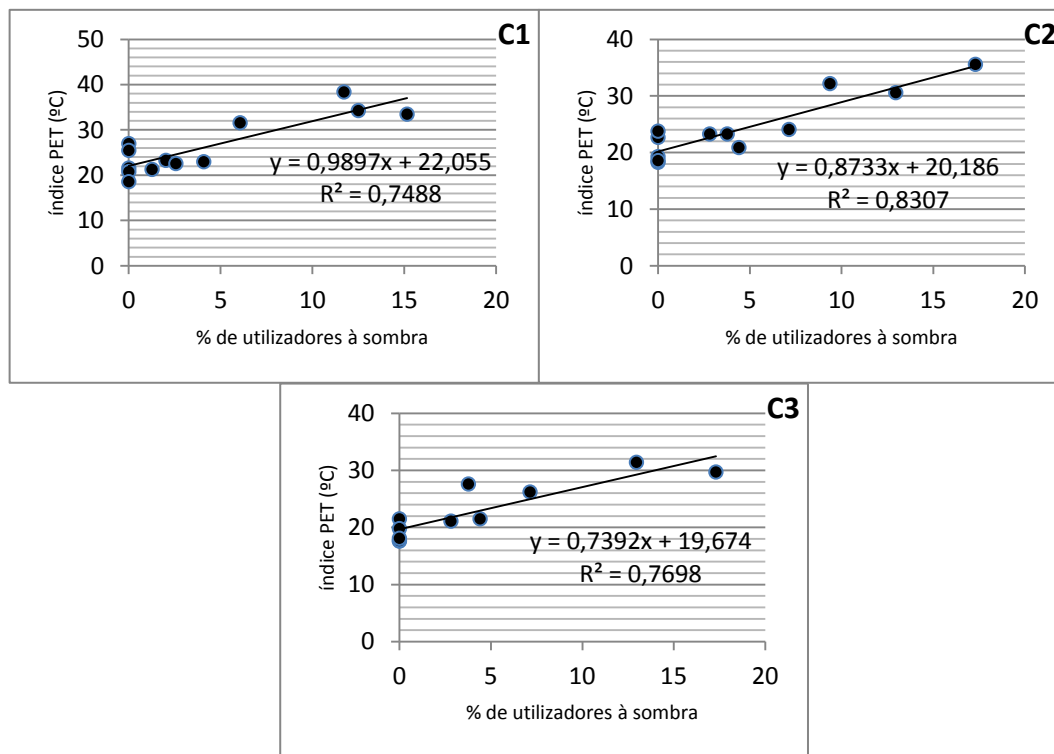


Figura 40 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

	Velocidade do vento			Temperatura do ar		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3
r	-0,300	-0,497	-0,534	0,020	0,285	0,823
r ²	0,090	0,247	0,286	0,000	0,081	0,677
F	1,085	3,607	4,396	0,004	0,883	20,997
F significância	0,320	0,084	0,060	0,949	0,369	0,001
	Nebulosidade			Índice PET		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3
r	-0,186	-0,277	-0,458	0,144	0,279	0,809
r ²	0,034	0,077	0,210	0,021	0,078	0,655
F	0,392	0,917	2,927	0,233	0,842	17,106
F significância	0,544	0,359	0,115	0,639	0,380	0,003

Tabela 30 - Relação entre a % de utilizadores na água e a velocidade do vento, a temperatura do ar, a nebulosidade e o índice PET, no C1, C2 e C3, na praia da Crismina

5.3.2. Praia das Moitas

- Nº de Frequentadores

Tal como sucede na praia da Crismina, na praia das Moitas as correlações entre o nº de pessoas e a velocidade de vento e a nebulosidade são negativas, e com a temperatura é positiva. A correlação entre os frequentadores da praia e as variáveis climáticas apresenta valores fortes, na ordem dos 0,6 e 0,7 (r) (tabela 31). Cada um dos diferentes elementos climáticos contribui com sensivelmente 40%/45% para a explicação do modelo (figura 43).

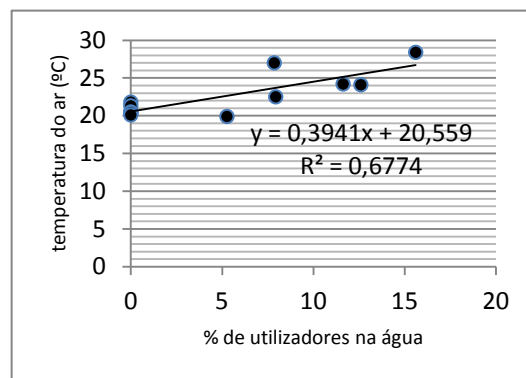


Figura 41 - Relação entre a % de utilizadores na água e a temperatura do ar, no C3, na praia da Crismina

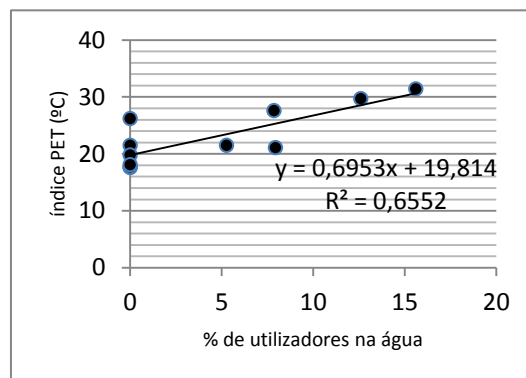


Figura 42 - Relação entre a % de utilizadores na água e o índice PET, no C3, na praia da Crismina

	T	V	N
R	0,659	- 0,687	- 0,654
R²	0,434	0,472	0,427
F	9,959	10,709	9,690
F de Significância	0,008	0,007	0,008

Tabela 31 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar (T), a velocidade do vento (V) e a nebulosidade (N), na praia das Moitas

De acordo com o teste de significância, a correlação entre os utilizadores e as três variáveis climáticas é significativa.

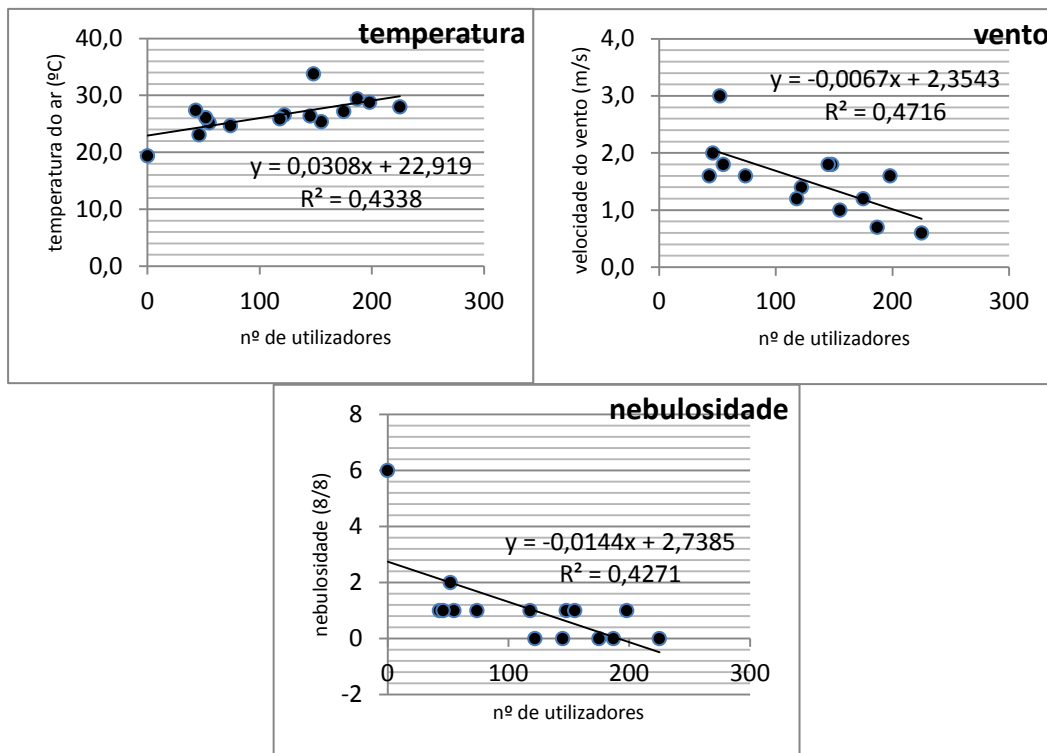


Figura 43 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura, o vento e a nebulosidade, na praia das Moitas

Ao considerar as três variáveis, simultaneamente (regressão múltipla), constata-se uma forte correlação ($r=0,841$), sendo aproximadamente 70% do modelo explicado pelas variáveis climáticas (tabela 32).

	T	V	N
R	0,841		
R ²	0,708		
R ² ajustado	0,620		
F	8,068		
F de Significância	0,005		
P Value	0,121	0,031	0,464

Tabela 32 - Relação entre o nº de utilizadores e o conjunto das variáveis climáticas (T=temperatura do ar, V=velocidade do vento e N=nebulosidade), na praia das Moitas

A temperatura do ar e a velocidade do vento são as variáveis com as correlações mais elevadas (tabela 33). A temperatura do ar tem uma correlação forte no M1 e M3 ($r=0,749$ e $0,732$), explicando mais de 50% da variância (figura 44).

A velocidade do vento detém maiores valores de correlação no M1 e M2 ($R=-0,78$ e $-0,62$, respetivamente), com o M1 a contribuir em 60% para a explicação do modelo e o M2 40% (figura 45). A nebulosidade tem valores pouco significativos.

	M1			M2			M3		
	T	V	N	T	V	N	T	V	N
R	0,749	-0,780	-0,565	0,519	-0,620	-0,422	0,732	-0,234	0,043
R ²	0,561	0,608	0,319	0,269	0,384	0,178	0,536	0,055	0,002
F	16,619	18,588	6,083	4,792	6,862	2,606	10,395	0,522	0,022
F de Significância	0,001	0,001	0,028	0,047	0,024	0,132	0,010	0,488	0,884

Tabela 33 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar (T), a velocidade do vento (V) e a nebulosidade (N), no M1, M2 e M3, na praia da Crismina

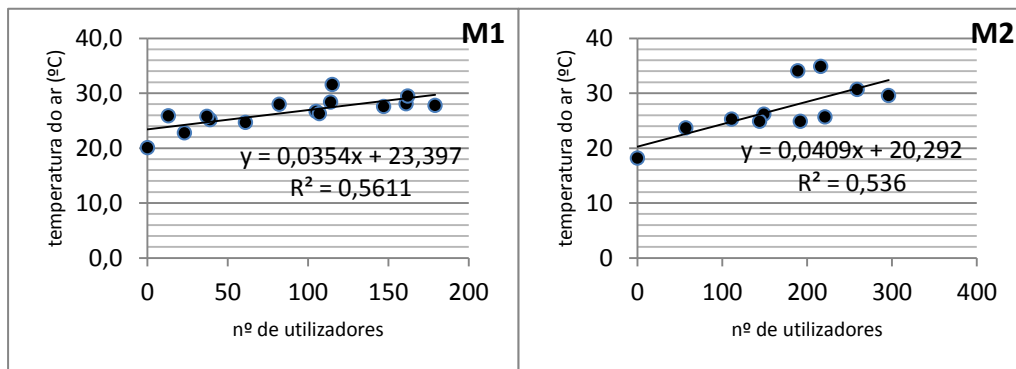


Figura 44 - Relação entre o nº de utilizadores e a temperatura do ar, no M1 e M3, na praia das Moitas

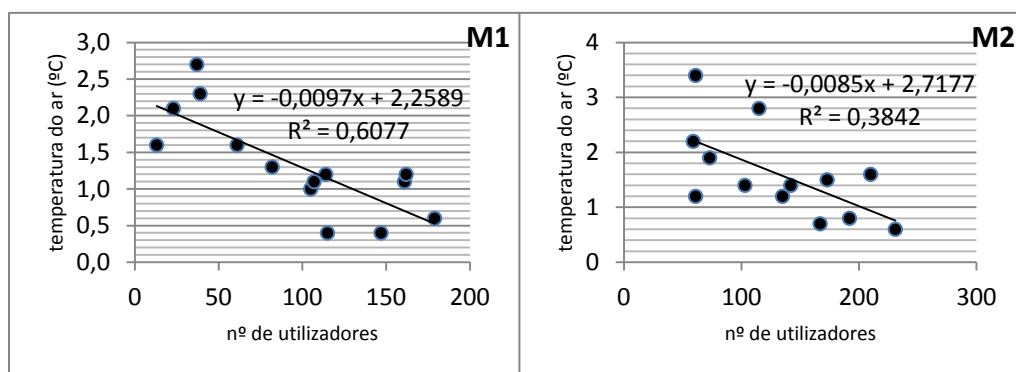


Figura 45 - Relação entre o nº de utilizadores e velocidade do vento, no M1 e M2, na praia das Moitas

Na praia das Moitas, a correlação múltipla demonstra uma relação forte, nos diferentes períodos, entre o nº de pessoas e as variáveis climáticas, com valores de correlação a oscilarem entre 0,648 e 0,805 (tabela 34), ou seja, entre 42 e 64% da variância do nº de utilizadores é explicada pelo modelo. O M1 é o período em que a correlação é mais forte, seguido do M2 e M3, constatando-se uma diminuição da correlação à medida que a tarde avança.

	M1			M2			M3		
R	0,805			0,774			0,648		
R ²	0,649			0,600			0,420		
R ² ajustado	0,543			0,466			0,130		
F	6,155			4,493			1,449		
F de Significância	0,012			0,034			0,319		
P value	T	V	N	T	V	N	T	V	N
	0,307	0,084	0,960	0,058	0,037	0,839	0,120	0,438	0,650

Tabela 34 - Relação entre o nº de utilizadores e o conjunto das variáveis climáticas (T=temperatura do ar, V=velocidade do vento e N=nebulosidade), no M1, M2 e M3, na praia das Moitas

As variáveis climáticas apresentam correlações elevadas, contudo as correlações com o índice PET demonstram uma relação mais forte. Nos diferentes períodos, as correlações entre o nº de pessoas e PET são fortes e positivas (tabela 35). O M1 é o período que apresenta a correlação mais elevada ($r=0,823$), seguida do M2 ($R=0,677$) e por fim do M3 ($r=0,608$), ou seja, contribui para o modelo em 68% no M1, em 46% no M2 e em 37% no M3 (figura 46). O *p-value* indica que a correlação só é significativa no M3.

	M1	M2	M3
R	0,823	0,677	0,608
R ²	0,677	0,459	0,370
F	27,208	9,332	4,703
F de Significância	0,000	0,011	0,062

Tabela 35 - Relação entre o nº de utilizadores e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas

- Nº de frequentadores por faixa etária

Os diferentes parâmetros climáticos e o índice PET também interferem com as faixas etárias aparentes, na praia das Moitas.

A correlação entre as classes etárias e o vento é baixa, tendo valor mais elevado com os jovens em M2 ($r=-0,615$) (tabela 36 e figura 47). Nos restantes períodos e nas restantes classes etárias as correlações são pouco expressivas.

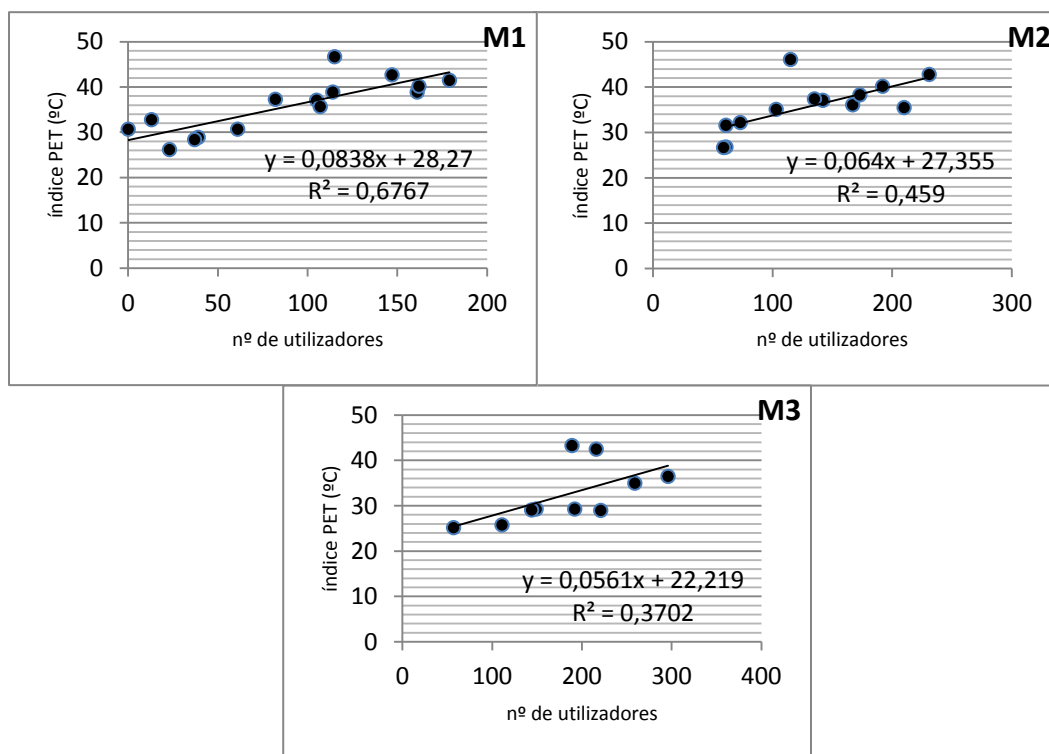


Figura 46 - Relação entre o nº de utilizadores e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas

	M1			M2			M3		
	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65
R	-0,585	-0,575	-0,241	-0,615	-0,588	-0,239	0,151	-0,340	0,304
R ²	0,342	0,331	0,058	0,378	0,345	0,057	0,023	0,116	0,092
R ² ajustado	0,292	0,279	-0,014	0,322	0,286	-0,028	-0,086	0,017	-0,009
F	6,763	6,423	0,801	6,697	5,805	0,668	0,209	1,178	0,914
F de Significância	0,022	0,025	0,387	0,025	0,035	0,431	0,659	0,306	0,364

Tabela 36 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a velocidade do vento, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas

O nº de pessoas é pouco influenciado pela temperatura do ar (tabela 37). Dos três períodos, o M1 apresenta valores de correlação mais elevados em todos os grupos etários. Dos diferentes períodos e das diferentes faixas etárias, o coeficiente entre a

população adulta e a temperatura é mais elevado no M1, com 56% do modelo a ser explicado pela temperatura (figura 48).

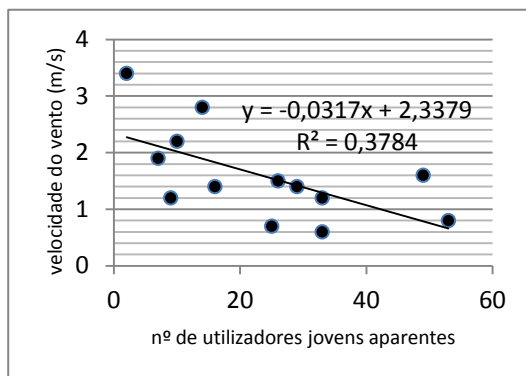


Figura 47 - Relação entre o nº de utilizadores jovens aparentes e a velocidade do vento, na praia das Moitas, no M2

	M1			M2			M3		
	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65
r	0,565	0,767	0,487	0,157	0,361	0,129	0,331	0,546	0,260
r ²	0,319	0,589	0,238	0,025	0,130	0,017	0,110	0,298	0,068
r ² ajustado	0,266	0,557	0,179	-0,057	0,058	-0,065	-0,002	0,210	-0,049
F	6,084	18,630	4,052	0,302	1,797	0,204	0,986	3,392	0,580
F de Significância	0,028	0,001	0,065	0,592	0,205	0,660	0,350	0,103	0,468

Tabela 37 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a temperatura do, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas

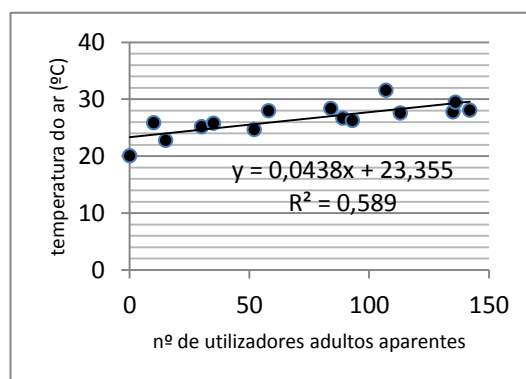


Figura 48 - Relação entre o nº de utilizadores adultos aparentes e a temperatura do ar, no M1, na praia das Moitas

A correlação entre o nº de frequentadores presentes na praia e a nebulosidade é em geral fraca (mas significativa) e negativa (há, portanto um aumento do nº de pessoas com a diminuição da nebulosidade) (tabela 38).

A correlação entre os frequentadores por faixa etária e o índice PET é positiva e mais elevada, comparativamente aos parâmetros climáticos. Nas diferentes faixas etárias, a correlação vai diminuindo à medida que a tarde avança. A faixa etária aparente dos adultos apresenta maiores valores de correlação, seguida da jovem e, posteriormente, da idosa (tabela 39). Os valores de correlação mais elevados destacam-se no M1 na população jovem ($r=0,722$; $r^2_{ajustado}=0,48$) e adulta ($r=0,824$; $r^2_{ajustado}=0,65$) e no M2 na população adulta ($r=0,706$; $r^2_{ajustado}=0,45$) (figura 49 e 50).

	M1			M2			M3		
	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65
r	-0,525	-0,516	-0,458	-0,577	-0,319	-0,500	-0,223	0,105	0,354
r ²	0,276	0,266	0,210	0,333	0,102	0,250	0,050	0,011	0,125
r ² ajustado	0,220	0,210	0,149	0,277	0,027	0,188	-0,030	-0,071	0,052
F	4,951	4,720	3,451	5,988	1,361	4,003	0,626	0,134	1,716
F de Significância	0,044	0,049	0,086	0,031	0,266	0,069	0,444	0,721	0,215

Tabela 38 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e a nebulosidade, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas

	M1			M2			M3		
	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65	<16	16-65	>65
r	0,722	0,824	0,459	0,525	0,706	0,240	0,352	0,594	0,197
r ²	0,521	0,680	0,211	0,276	0,498	0,058	0,124	0,353	0,039
r ² ajustado	0,484	0,655	0,150	0,210	0,453	-0,028	0,014	0,272	-0,081
F	14,129	27,574	3,469	4,184	10,932	0,673	1,131	4,370	0,324
F de Significância	0,002	0,000	0,085	0,065	0,007	0,429	0,319	0,070	0,585

Tabela 39 - Relação entre o nº de utilizadores por faixa etária aparente e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas

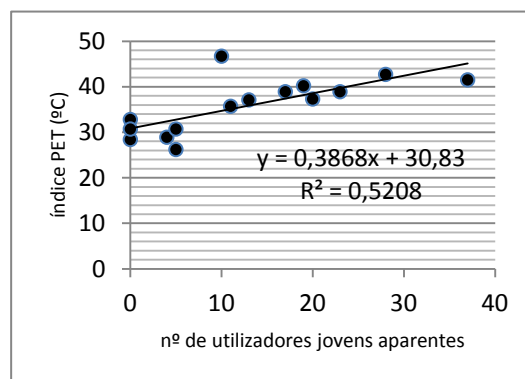


Figura 49 - Relação entre o nº de utilizadores jovens aparentes e o índice PET, no M1, na praia das Moitas

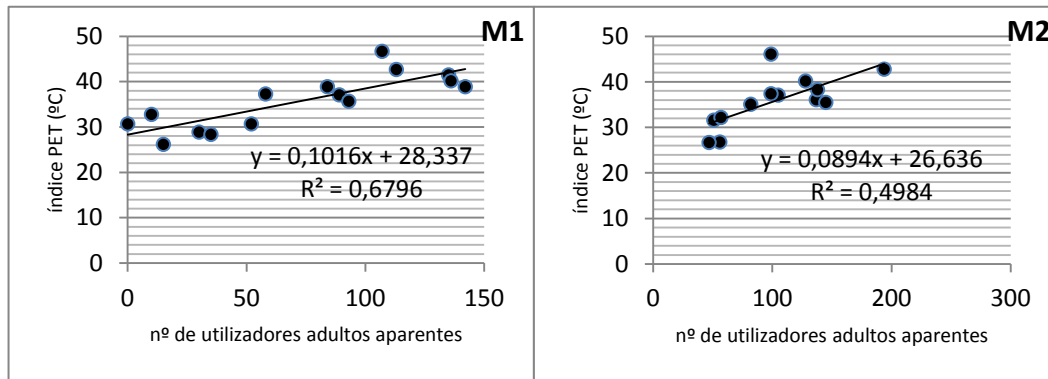


Figura 50 - Relação entre o nº de utilizadores adultos aparentes e o índice PET, no M1 e M2, na praia das Moitas

- Nº de frequentadores à sombra

Na praia das Moitas, em média, o aumento da velocidade do vento e da nebulosidade interferem negativamente com a percentagem de pessoas à sombra (tabela 40) e o aumento da temperatura e do PET interferem positivamente. As correlações mais elevadas verificam-se entre a percentagem de utilizadores à sombra e a temperatura do ar e o índice PET no M3, com uma correlação forte ($r=0,692$ e $0,612$, respetivamente), com 48 e 38% do aumento do nº de pessoas a ser explicado pela temperatura e o índice PET (figura 51 e figura 52).

	Velocidade do vento			Temperatura do ar		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
r	- 0,256	- 0,074	0,236	0,262	0,537	0,692
r^2	0,065	0,005	0,056	0,069	0,289	0,478
F	0,839	0,061	0,532	0,888	4,870	7,333
F significância	0,378	0,810	0,484	0,365	0,048	0,027
	Nebulosidade			Índice PET		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
r	- 0,204	0,064	- 0,384	0,333	0,507	0,620
r^2	0,042	0,004	0,148	0,111	0,257	0,384
F	0,524	0,049	2,077	1,493	3,803	4,983
F significância	0,483	0,828	0,175	0,245	0,077	0,056

Tabela 40 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a velocidade do vento, a temperatura do ar, a nebulosidade e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas

- Nº de frequentadores na água

Na praia das Moitas, a correlação demonstrou uma relação forte e positiva entre o nº de pessoas na água e a temperatura e o índice PET (tabela 41), sendo nos

dois casos mais elevada em M1 e M3. A velocidade do vento apresenta igualmente um valor de correlação elevado e significativo em M1.

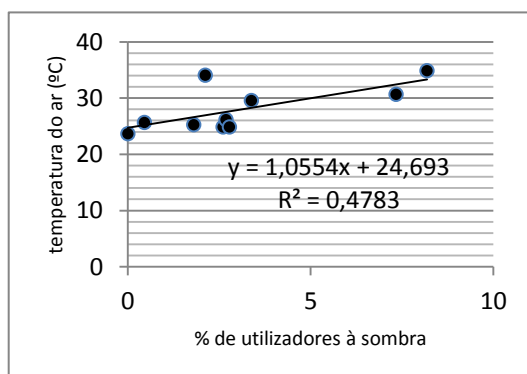


Figura 51 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e a temperatura do ar, no M3, na praia das Moitas

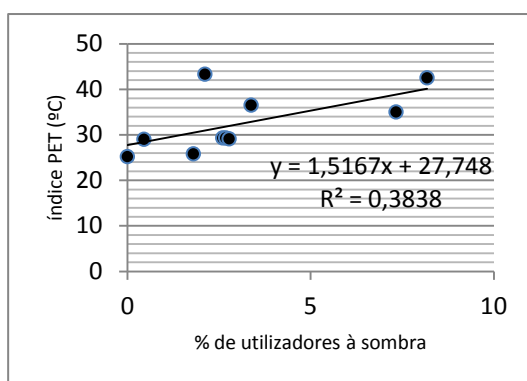


Figura 52 - Relação entre a % de utilizadores à sombra e o índice PET, no M3, na praia das Moitas

	Velocidade do vento			Temperatura do ar		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
r	-0,644	-0,291	0,372	0,653	0,288	0,852
r ²	0,415	0,084	0,138	0,426	0,083	0,727
F	8,521	1,015	1,445	8,907	1,084	21,270
F significância	0,013	0,335	0,260	0,011	0,318	0,002
	Nebulosidade			Índice PET		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
r	0,354	-0,216	-0,047	0,728	0,473	0,744
r ²	0,126	0,047	0,002	0,531	0,223	0,553
F	1,724	0,589	0,027	13,562	3,162	9,913
F significância	0,214	0,458	0,873	0,003	0,103	0,014

Tabela 41 - Relação entre a % de utilizadores na água e a velocidade do vento, a temperatura do ar, a nebulosidade e o índice PET, no M1, M2 e M3, na praia das Moitas

Em M1 e M3 a variância do modelo é explicada pela velocidade do vento e temperatura do ar em, sensivelmente, 37, 38 e 69%, respetivamente (figura 53 e figura 54). Com a utilização do índice bioclimático PET os valores de correlação são mais elevados, do que com as variáveis climáticas individualmente (figura 55).

Os testes de significância demonstram valores significativos.

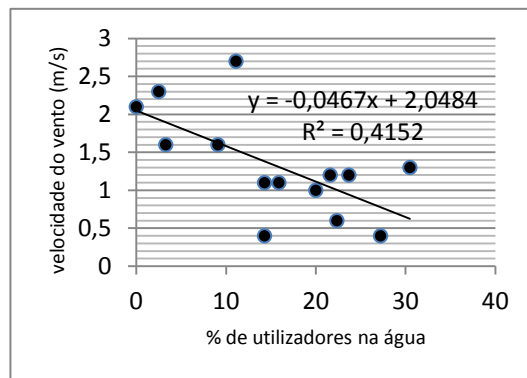


Figura 53 - Relação entre a % de utilizadores na água e a velocidade do vento, no M1, na praia das Moitas

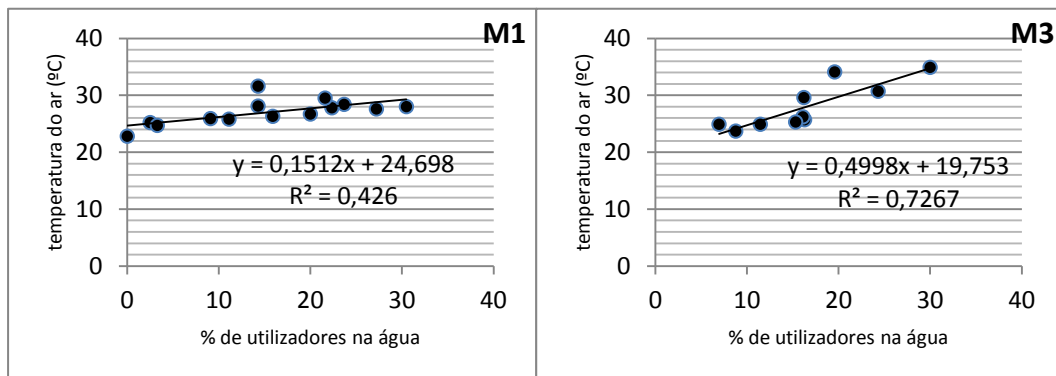


Figura 54 - Relação entre a % de utilizadores na água e a temperatura do ar, no M1 e M3, na praia das Moitas

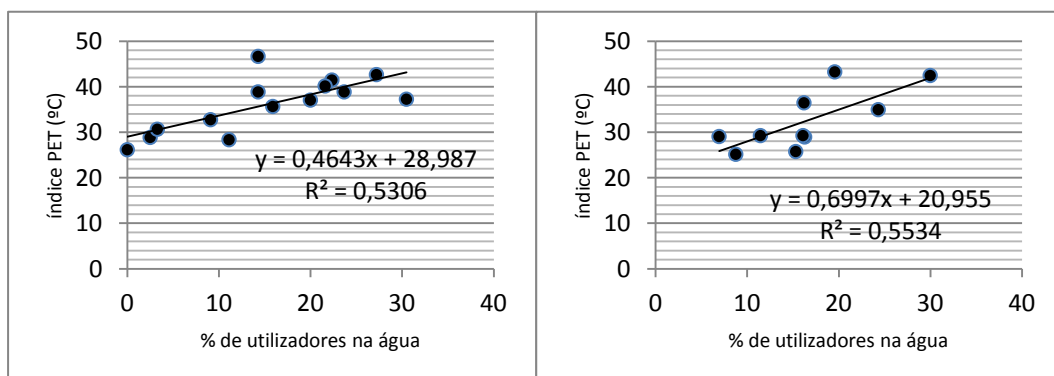


Figura 55 - Relação entre a % de utilizadores na água e o índice PET, no M1 e M3, na praia das Moitas

5.4. Comparação entre a praia da Crismina e a praia das Moitas

Em ambas as praias verificam-se valores de correlação positivos com a temperatura e valores negativos com a nebulosidade e a velocidade do vento. Quando confrontado o nº de pessoas com o índice PET os resultados também indicam valores positivos nas duas praias e mais elevados do que com as duas variáveis climáticas individualmente.

- Nº de frequentadores

Na praia da Crismina, o nº de frequentadores apresenta correlações elevadas com a temperatura e pouco significativas com o vento e a nebulosidade. Na praia das Moitas as correlações com as três variáveis são elevadas, com valores de correlação muito próximos.

Quando analisada a influência das três variáveis em conjunto (através da correlação múltipla), o valor da relação é mais forte nas Moitas ($r=0,841$) do que na Crismina ($r=0,63$).

A análise efetuada para os três períodos revela que, na Crismina, os elementos climáticos e o PET têm importância sobretudo na última medição (16h30), sendo a variável atmosférica mais importante a temperatura. A influência da velocidade do vento e nebulosidade é também máxima nesse período. Nas Moitas, pelo contrário, as variáveis atmosféricas e o PET são mais importantes na primeira observação do dia, sendo a variável mais importante a velocidade do vento, seguida, com um valor muito próximo, da temperatura do ar. O PET apresenta contudo o valor de r mais elevado. A percentagem de variância explicada pelas condições atmosféricas diminui portanto ao longo do dia, ao contrário do que se passa na Crismina.

- Nº de frequentadores por faixa etária aparente

Na praia da Crismina a temperatura e o PET (as variáveis mais significativas) apresentam uma forte relação com a população idosa (C1, C2 e C3), com a população jovem (C2 e C3) e com a adulta (C3). A relação entre a população adulta e a temperatura é mais elevada. A relação entre o número de utilizadores e o índice PET volta a ser significativa no C3, nas três faixas etárias e no C1 com a população adulta.

Na praia das Moitas, as relações entre as faixas etárias e as variáveis climáticas diferem das existentes na praia da Oeste. Nenhuma das três variáveis possui valores muito elevados, salientando a velocidade do vento no M2 com a população jovem e a temperatura do ar no M2 na população adulta. O índice PET apresenta valores mais elevados, sobretudo com os frequentadores jovens e adultos no M1 e os jovens no M2.

- Nº de frequentadores à sombra

Na praia da Crismina, nos três períodos, os utilizadores à sombra são maioritariamente influenciados pelo vento, embora os valores sejam mais elevados com o índice bioclimático. Na praia das Moitas, o nº de frequentadores e resguardarem-se do sol apresenta relação forte com a temperatura apenas no M3, tal como sucede com o índice PET.

- Nº de frequentadores na água

Na praia da Crismina, o nº de utilizadores na água é condicionado pela temperatura e PET, no C3. Na praia das Moitas, o nº de banhistas tem uma correlação forte com a temperatura e o PET no M1 e M3 e com o vento no M1.

Fez-se também o cruzamento entre as classes de ocupação das praias e a sensação térmica, definida através do PET, na praia da Crismina (tabela 42) e na praia das Moitas (tabela 43). Esta análise demonstrou dissimilaridades entre as duas praias. A ocupação na praia das Moitas foi superior à verificada na praia da Crismina.

Quando confrontadas as sensações térmicas também se constatam discrepâncias entre as duas praias. Os períodos com sensações térmicas mais quentes ocorreram na praia das Moitas. Na praia da Crismina, as sensações térmicas mais quentes registaram-se, apenas, em 3 dos 12 dias de trabalho de campo. Na praia da Crismina dos 13 dias de trabalho de campo, em Agosto, apenas ocorreu a sensação térmica muito quente em dois períodos.

Na praia da Crismina a baixa afluência ocorreu maioritariamente nas sensações térmicas ligeiramente quente, confortável e ligeiramente fresco, enquanto na praia

localizada a Sul ocorrem em situação de sensação térmica quente e ligeiramente quente.

Praia da Crismina								
Dia	C1		C2		C3		Média	
	Classe ocupação	Sensação Térmica	Classe ocupação	Sensação Térmica	Classe ocupação	Sensação Térmica	Classe ocupação	Sensação Térmica
10-08-11	EA	MQ	EA	Q	EA	Q	EA	Q
26-08-11	BA	LQ	BA	LQ	BA	-		LQ
27-08-11	MA	LQ	MA	LQ	MA	C	MA	C
06-09-11	BA	Q	BA	-	BA	-	BA	Q
13-09-11	BA	Q	BA	Q	BA	-	BA	Q
01-08-11	BA	LQ	BA	-	BA	-	BA	LQ
02-08-11	BA	LQ	BA	LQ	BA	LQ	BA	LQ
03-08-11	BA	LQ	BA	LQ	BA	C	BA	C
04-08-11	BA	C	BA	LQ	BA	C	BA	C
05-08-11	BA	C	BA	C	MA	C	BA	C
08-08-11	BA	LQ	BA	C	BA	LF	BA	C
09-08-11	MA	C	BA	LQ	MA	LQ	MA	LQ
10-08-11	MA	Q	MA	MQ	MA	Q	MA	Q
11-08-11	BA	C	BA	C	BA	LF	BA	LF
12-08-11	BA	C	BA	C	BA	C	BA	C

Tabela 42 - Classes de ocupação e Sensação térmica verificada nos diferentes dias de medições (valores médios), na praia da Crismina

Nas análises realizadas é de salientar que o nº de frequentadores está não só diretamente relacionado com o estado do tempo, mas também com o período do Verão em que foi efetuado trabalho de campo. O mês de Agosto é, certamente, mais concorrido que o mês de Setembro, por, ainda, continuar a ser o mês de férias da maioria dos portugueses. Por isso, nesta análise não são incluídos os dias de estudo de Setembro de 2010, apenas foram considerados os dias de Agosto dos dois anos de estudo.

Praia das Moitas								
Dia	M1		M2		M3		Média	
	Classe ocupação	Sensação Térmica	Classe ocupação	Sensação Térmica	Classe ocupação	Sensação Térmica	Classe ocupação	Sensação Térmica
09-08-10	MA	EQ	MA	EQ	EA	EQ	MA	EQ
31-08-10	BA	Q	BA	Q	BA	-	BA	Q
08-09-10	BA	Q	BA	Q	BA	-	BA	Q
09-09-10	BA	Q	BA	Q	MA	-	MA	Q
14-09-10	BA	Q	BA	LQ	BA	-	BA	LQ
16-09-10	BA	Q	BA	-	BA	-	BA	Q
01-08-11	BA	Q	BA	-	BA	-	BA	Q
02-08-11	BA	LQ	BA	LQ	BA	LQ	BA	LQ
03-08-11	MA	MQ	EA	MQ	EA	Q	MA	Q
04-08-11	MA	MQ	MA	MQ	EA	Q	EA	MQ
05-08-11	BA	MQ	MA	MQ	MA	Q	MA	Q
08-08-11	MA	MQ	EA	MQ	MA	LQ	MA	Q
09-08-11	EA	EQ	EA	MQ	EA	EQ	EA	EQ
10-08-11	MA	MQ	EA	MQ	EA	MQ	EA	MQ
11-08-11	MA	EQ	EA	EQ	EA	MQ	EA	MQ
12-08-11	MA	MQ	MA	MQ	MA	Q	MA	Q

Tabela 43- Classes de ocupação e Sensação térmica verificada nos diferentes dias de medições (valores médios), na praia das Moitas

Na praia da Crismina, a maior afluência à praia, a maior % de pessoas a resguardarem-se do sol e o maior % de banhistas correspondeu a um dos dias com temperatura mais elevada, céu permanentemente limpo, velocidades de vento mais baixas e um dos valores do índice PET mais elevados. Os dias com menor nº de frequentadores não corresponderam aos dias com as temperaturas mais baixas, mas sim com os dias com velocidades de vento mais elevadas e com maior % de céu encoberto. Os diferentes períodos acompanharam, aproximadamente, a tendência dos valores médios, embora se tenham verificado algumas particularidades. Num dos dias com velocidades de vento mais elevadas, no primeiro período (C1) verificou-se uma

das maiores % de banhistas. Os dias com menores velocidades de vento não coincidiram com os dias de maior afluência.

Na praia das Moitas, os dias de maior afluência não coincidiram com os dias com as temperaturas e o índice PET mais elevadas. Os dias com maior nº de pessoas, maior percentagem de pessoas à sombra e maior % de banhistas não apresentaram nenhum padrão definido, embora se possa salientar que num dos dias as velocidades de ventos registadas foram as mais baixas. Um dos dias com maiores velocidades de vento e menor valor de índice PET foi o 2º dia de maior afluência. Os períodos com a temperatura do ar e de PET mais baixas corresponderam ao dia em que menor % de pessoas à sombra e menor % de banhistas. Um dos períodos (M2) em que a temperatura do ar e de PET foram mais elevados e as velocidades de vento foram menores coincidiu a um dos períodos de maior utilização. No M3 o dia com as temperaturas (ar e PET) mais elevadas (embora com uma das velocidades de vento mais elevadas), correspondeu ao dia com maior % de pessoas à sombra e na água. Um dos dias que não apresentou temperaturas muito elevadas, nem velocidades de vento muito baixas, correspondem a um dos dias com maior ocupação do areal, bem como maior % de frequentadores a resguardarem-se do sol e maior % de banhistas.

Nos diferentes períodos constataram-se algumas particularidades. No M2 os dias com as temperaturas mais baixas corresponderam a dias de maior utilização. Neste período, o dia com a temperatura do ar e do índice elevadas e com menores velocidades de vento não correspondeu ao dia com maior nº de frequentadores.

Nas duas praias de estudo, os dias com temperaturas mais elevadas tendem a levar um a maior nº de pessoas à praia, todavia, na praia da Crismina registam-se momentos de temperaturas mais baixas (mais desagradáveis) levam um elevado nº de frequentadores à praia.

7. Conclusão

O conforto bioclimático depende do estado da atmosfera e também de fatores de carácter pessoal. As praias são áreas particulares no que respeita aos requisitos de conforto bioclimático, por serem áreas em que os utilizadores se sentem confortáveis com níveis de *stress* térmico elevado.

Este estudo incidiu sobre a influência das condições atmosféricas na utilização das praias, contudo é importante salientar que existem outros fatores que devem ser tidos em consideração nesta análise, nomeadamente as acessibilidades e infraestruturas de apoio às praias, o momento do Verão em que os dados foram recolhidos, a localização e área das praias e as marés, entre outros. Assim, por exemplo, embora se tenham verificado tipos de tempo semelhantes nos meses de Agosto e Setembro, a afluência às praias foi consideravelmente diferente. Na Crismina, em dias de Setembro, situações atmosféricas que impulsionaram elevados nº de utilizadores durante o mês de Agosto levaram um reduzido nº de pessoas no mês de Setembro. Isto deveu-se, evidentemente a fatores não climáticos, nomeadamente ao maior número de pessoas em férias em Agosto.

O estudo da influência dos elementos climáticos sobre os indivíduos que usufruem das praias da Crismina e das Moitas evidenciou duas realidades distintas, quanto ao clima e utilização, apesar da sua proximidade.

A praia das Moitas apresentou temperaturas mais elevadas (com valores estáveis ao longo da tarde), velocidades de vento mais reduzidas (mais elevadas ao início da tarde) e consequentemente valores de PET mais elevados. Apresentou também o maior nível de ocupação. Na praia da Crismina, as temperaturas registadas foram mais baixas (com os valores mais elevados ao início da tarde), as velocidades de vento mais elevadas (aumentando ao longo da tarde), traduzindo-se em valores de índice PET mais baixos. A afluência de utilizadores foi também menor. Assim, as sensações térmicas mais quentes (obtidas através do índice PET), com o nível de *stress térmico* maior, ocorreram com maior frequência na praia localizada a Sul.

Em ambas as praias, o nº de frequentadores foi menor com as sensações térmicas mais frescas (confortável/quente), contudo na praia da Crismina constataram-se dias em que a afluência à praia é elevada, sem que se tenham verificado sensações de muito quente ou extremamente quente.

Os dias mais nublados levaram menos pessoas às praias. Todavia, na praia da Crismina, a nebulosidade poderá não ter sido um fator decisivo, mas tornou-se importante quando aliado a temperaturas mais baixas e velocidades de vento ligeiramente mais elevadas, como sucedeu nos dias mais nublados.

O nº de frequentadores registados foi superior (classes de afluência mais elevadas) na praia das Moitas, ultrapassando, por norma, o dobro dos registados na praia da Crismina e apresentando uma população mais jovem e maior percentagem de utilizadores a procurarem a sombra e a refrescarem-se nas águas do oceano.

As relações entre o número de utilizadores e as condições climáticas apresentaram diferentes resultados, nas duas praias. Na praia da Crismina, o nº de frequentadores foi influenciado, essencialmente, pela temperatura do ar, enquanto na praia das Moitas os frequentadores foram influenciados pelo conjunto das três variáveis climáticas – temperatura do ar, velocidade do vento e nebulosidade. Ao longo do dia verificou-se o aumento dos utilizadores na praia da Crismina e a diminuição na praia das Moitas, em consequência da influência das variáveis atmosféricas e de PET, embora na praia das Moitas a influência tenha sido mais significativa. Na praia das Moitas a influência das variáveis climáticas e de PET foi mais significativa.

Na praia da Crismina constatou-se uma menor influência da velocidade de vento e da temperatura, do que na praia das Moitas. O nº de utilizadores diminuiu significativamente com o aumento da velocidade de vento, o mesmo não sucedeu na praia da Crismina.

Na praia da Crismina, os diferentes grupos etários foram mais influenciados pela temperatura, comparativamente à praia das Moitas. Nesta última, as faixas etárias (principalmente os jovens) estavam mais dependentes das velocidades de vento, embora de forma pouco significativa.

Em ambas as praias, os utilizadores à sombra e o nº de pessoas na água foram influenciados essencialmente pela temperatura e pelo PET, tendo este último a relação mais forte. Todavia na praia da Crismina, a velocidade do vento teve uma forte influência sobre o nº de pessoas à sombra.

O índice PET apresentou correlações mais elevadas do que qualquer elemento climático individual, confirmando a vantagem da combinação dos elementos atmosféricos para avaliar a sua influência sobre a sensação térmica.

Este estudo permitiu também concluir que praias com características climáticas muito diferentes apresentam potencialidades diferentes, atraindo utilizadores com características diferenciadas.

O estudo do conforto bioclimático em áreas de grande relevância turística poderá constituir a base de estudos futuros e ser aplicado em estudos de planeamento e ordenamento do território, num âmbito mais sustentável.

A importância das áreas balneares para o turismo no concelho de Cascais não deve ser descurada e, como tal, devem ser criadas infra estruturas e medidas que promovam o conforto dos visitantes.

Bibliografia

- Aguiar R (2010) *Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas*. Sector Cenários Climáticos, CMC.
- Alcoforado M J (1992) *O Clima da Região de Lisboa. Contrastes e Ritmos Térmicos*. Memórias do Centro de Estudos Geográficos, Volume 15. Lisboa.
- Alcoforado M J, Andrade H, Paulo, M J (2004) *Weather and recreation at the atlantic shore near Lisbon, Portugal. A study on applied local climatology*. Berichte des Meteorologischen Institutes der Universitaet Freiburg, 12: 38-48.
- Alcoforado M J, Andrade H, Oliveira S, Festas M J, Rosa, F (2009) *Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano (Climate Change and Urban Development)*. DGOTDU, Lisboa.
- Andrade H (1998) *O desconforto térmico estival em Lisboa. Uma abordagem bioclimática*. Finisterra – Revista Portuguesa de Geografia, 33 (66):51-58.
- Andrade H (2003) *Bioclima Humano e Temperatura do Ar em Lisboa*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Andrade H (2005) *O Clima Urbano – Natureza, Escalas de Análise e Aplicabilidade*. Finisterra – Revista Portuguesa de Geografia, Lisboa XL (80): 67-91.
- Andrade H, Alcoforado M J, Oliveira S (2008) *Percepção do estado do tempo e conforto bioclimático na utilização dos espaços públicos exteriores, em Lisboa – métodos e principais resultados*. Sessão II – Percepção do conforto bioclimático em espaços públicos exteriores de Lisboa. Cidades e Alterações Climáticas. Que Futuro? Projecto UrbKlim. Centro de Estudos Geográficos. Universidade de Lisboa.
- Baltazar L e Martins C (2005) *Atlas do Parque Natural Sintra – Cascais*. Edição de Junta de Turismo da Costa do Estoril e Parque natural Sintra – Cascais.
- Baltazar, S (2010) *Mapas Bioclimáticos de Lisboa*. Tese de mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território. Universidade de Lisboa.

Becker S (1998) *Beach Comfort Index – a new approach to evaluate the thermal conditions of beach holiday resorts using a South African example*. GeoJournal, 44(4):297-307.

Becker S (2000) *Bioclimatological Rating of Cities and Resorts in South Africa According to the Climate Index*. International Journal of Climatology, 20: 1403-1414.

Brito R S (2005) *A Terra que Habitamos*. Atlas de Portugal. Instituto Geográfico Português. Lisboa.

Casimiro E, Gomes A, Almeida, S (2010) *Plano Estratégico de Cascais face às Alterações climáticas*. Sector Turismo, CMC.

Cohen J (1988) *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd Ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers. New Jersey. USA.

Daveau e col. (1985) *Mapas Climáticos de Portugal. Nevoeiro e Nebulosidade. Contrastes Térmicos*. Memórias do Centro de Estudos Geográficos nº 7. Lisboa.

De Freitas, C (2003) *Tourism climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector*. Int J Biometeorol, 48:45-54

Esteves E, Sousa C (2007) *Análise de Dados e Planeamento Experimental*. Apontamentos para as aulas da Disciplina no Cursos de Engenharia Alimentar. Escola Superior de Tecnologia. Universidade do Algarve. Faro.

Fanger O (1972) *Thermal Comfort: Analysis and Applications in Environmental Engineering*. McGraw-Hill. New York

Freire M (1996) *The Confort Climatology of Portugal. A Contribution to Human Bioclimatology*. Tese de Doutoramento. Universidade de Londres. Londres.

García-Herrera R, Díaz J, Trigo R M, Hernandez E (2005) *Extreme summer temperatures in Iberia: health impacts and associated synoptic conditions*. Annales Geophysicae, 23: 239-251.

Gulyás A e Matzarakis A (2009) *Seasonal and spacial distribution of physiologically equivalent temperature (PET) index in Hungary*. IDÓJÁRÁS, Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service, 113(3):221-231.

Hoppe P (1993) *Heat Balance Modelling*. Experientia 49: 741-746

Hoppe P (1999) *The Physiological Equivalent Temperature – a Universal Index for the Biometeorological Assessment of the Thermal Environment*. International Journal of Biometeorology, 43 (2): 71-75.

Höppe P (2002) *Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort*. Energy and Buildings 34:661-665.

Ibarra, E (2010) – *The use of webcam images to determine tourist-climate aptitude: favorable weather types for Sun and beach tourism on the Alicante coast (Spain)*. Int J Biometeorol, 55(3):373-385.

King J (2004) *Thermoregulation: Physical Responses and Adaptations to Exercise in Hot and Cold Environments*. J. Hyperplasia Research.

Marques J (2007) *Condições Climáticas de Inverno e a mortalidade diária no distrito de Lisboa*. Tese de Mestrado. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

Matzarakis A (2001) *Assessing climate for tourism purposes: Existing methods and tools for the thermal complex*. Meteorological Institute, University of Freiburg, Germany.

Matzarakis A (2006) *Weather – and Climate – Related Information for Tourism*. Tourism and Hospitality Planning & Development, 3 (2): 99-115.

Matzarakis A (2007) *Climate, thermal comfort and tourism. Climate Change and Tourism – Assessment and Coping Strategies*. Maastricht, Warsaw, Freiburg.

Matzarakis A, Mayer H (1996) *Another Kind of Environmental Stress: Thermal Stress*. Who Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control. Newsletters 18: 7-10,

Matzarakis A, Mayer H, Iziomon M (1999) *Applications of a Universal Thermal Index: Physiological Equivalent Temperatures*. International Journal of Biometeorology, 43: 76-84.

Mayer H (1993) *Urban Bioclimatology*. Experientia, 49: 957-963.

Met Office (2010) *Beaufort*. National Meteorological Library and Archive Fact Sheet 6 – The Beaufort Scale (version 01). Met Office. United Kingdom.

Miles J N V and Shevlin M E (2001) *Applying regression and correlation: a guide for students and researchers*. London: Sage Publications.

NEVES, M (2004) *Evolução Actual dos Litorais Rochosos da Estremadura Norte: Estudos de Geomorfologia*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Lisboa.

Neves M (2006) *Changes in the Evolution Rhythm of a Coastal Clifft Area. Processes and Triggering Factors*. European Geosciences Union General Assembly, Viena 2-7 April 2006: Geophysical Research Abstracts, Vol. 8, 10893.

Oliveira S, Andrade H (2007) *An initial assessment of the bioclimatic comfort in an outdoor public space in Lisbon*. Int Jour Biomet 52(1): 69-84.

PARSONS K C (1993) - *Human thermal environments*. Taylor & Francis, London.

Paulo M (1997) *Clima e Turismo: Ambiências Atmosféricas Estivais e Conforto na Praia Grande*. Tese de Mestrado, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Lisboa.

Seelig M, Zepka G, Foster P (2002) *Aplicações de um índice térmico universal: temperatura fisiológica equivalente*. XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz de Iguaçu-PR,:427-432

Silva P (2006) *Análise do Comportamento térmico de construções não convencionais através de simulação em visual DOE*. Tese de Mestrado em Engenharia Civil – Ramo de Processos e Gestão da Construção, Universidade do Minho, Minho.

Souto H (2005) *O mar que nos envolve*. Atlas de Portugal. Instituto Geográfico Português. Lisboa.

Taborda R, Andrade C, Marques F, Freitas M C, Rodrigues R, Antunes C, Pólvora C (2010) *Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas*. Sector Zonas Costeira.

Vaz L, Saraiva M, Andrade H, Oliveira S (2009) *Algumas Considerações sobre a Contribuição do Rio para o Conforto Bioclimático Urbano*. Metodologia para formulação do indicador Riprocity nº2. Rios e Cidades: Oportunidades para a Sustentabilidade Urbana. Relatório Final de Projecto.

Wenzel V (2011) *O vento no Guincho. Um estudo Aplicado à prática de desportos náuticos*. Mestrado em geografia Física e Ordenamento do Território. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território. Universidade de Lisboa.

WILKS, D. S. (1995) *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*. An Introduction. International Geophysics Series, Vol. 59. USA.

Sites consultados:












- SNIAMB – www.sniamb.apambiente.pt
- IGEO - www.igeo.pt
- Instituto do Ambiente - www.iamambiente.pt
- Nacional Climatic Data Center - www.ncdc.noaa.gov
- Fusiforme – <http://fusiforme.home.mindspring.com/>

ANEXOS

ANEXO 1

Legenda

Litologia - concelho Cascais

-  Aplito-pegmatitos; Microgranitos; Porfiros graníticos; Traquitos
-  Basaltos; Teschenitos; Doleritos; Andesitos
-  Areias, calhaus rolados, arenitos pouco consolidados, argilas - PLIO-PLISTOCÉNICO
-  Dunas e areias eólicas - HOLOCÉNICO
-  Dioritos; Gabros; Dioritos ou Gabros
-  Sienitos; Sienitos nefelinicos
-  Mantos e Tufos Basálticos ou Brechas Vulcânicas
-  Arenitos, calcários mais ou menos margosos, areias, cascalheiras, argilas - MIO-PLISTOCÉNICO
-  Conglomerados, arenitos, calcários, calcários dolomíticos, calcários margosos, margas - JURÁSSICO
-  Granitos e rochas afins ; Quartzodioritos
-  Arenitos, conglomerados, calcários, calcários dolomíticos, calcários margosos, margas - PALEOGÉNICO

ANEXO 2

Praia da Crismina									
Dia	Total	F	M	0-16	16-65	65	À sombra	Nº chapéus	Na água (banhistas)
10 de Agosto 2010	247	114	133	30	208	9	22	38	38
26 de Agosto 2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27 de Agosto 2010	99	50	49	16	81	2	3	11	8
6 de Setembro 2010	39	21	18	3	33	3	3	5	5
13 de Setembro 2010	38	17	21	3	33	2	4	6	7
1 de Agosto 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 de Agosto 2011	33	17	16	5	27	1	2	4	4
3 de Agosto 2011	48	25	23	7	41	0	1	9	1
4 de Agosto 2011	35	17	18	6	28	1	0	7	2
5 de Agosto 2011	80	41	39	11	66	3	2	11	6
8 de Agosto 2011	16	11	5	2	13	1	1	4	0
9 de Agosto 2011	102	48	54	18	79	5	1	17	0
10 de Agosto 2011	110	51	59	15	92	3	13	33	6
11 de Agosto 2011	31	18	13	5	25	1	0	6	0
12 de Agosto 2011	15	9	6	1	13	1	0	5	1

ANEXO 3

Praia das Moitas									
Dia	Total	F	M	0-16	16-65	65	A sombra	Nº chapéus	Na água (banhistas)
9 de Agosto 2010	148	73	75	29	112	7	14	23	33
31 de Agosto 2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8 de Setembro 2010	55	31	24	8	44	3	7	5	5
9 de Setembro 2010	74	41	33	8	60	6	5	7	5
14 de Setembro 2010	52	25	27	2	46	4	4	6	9
16 de Setembro 2010	43	21	22	1	40	2	3	4	7
1 de Agosto 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 de Agosto 2011	46	25	21	10	34	2	0	0	4
3 de Agosto 2011	155	83	72	35	115	5	5	9	24
4 de Agosto 2011	175	95	80	32	136	7	5	16	30
5 de Agosto 2011	122	58	64	29	88	5	5	70	30
8 de Agosto 2011	145	78	67	36	99	10	6	11	30
9 de Agosto 2011	187	96	91	40	139	8	22	41	39
10 de Agosto 2011	198	99	99	28	161	9	32	38	48
11 de Agosto 2011	225	115	110	34	184	7	30	41	47
12 de Agosto 2011	118	63	55	18	94	6	7	16	1